Niveau(x) d'enseignement: 7 Numéro EDUQ : 8170966
Centre d'intérêt: 92

Québec (Province) Comité pédagogique du programme d'informatique. Sous-comité équipement, traitement, budget.

Etude sur les besoins en équipements, traitements et budgets à des fins de laboratoire informatique pour les cours du programme informatique 420.0 / Comité pédagogique du programme d'informatique, [Sous-comité équipement, traitement, budget]. -- [Québec?] : Le Comité, 1980. 57, [58] f. ; 28 cm.

Cote Dewey: 378.1'9623'09714/Q3e Cote LC: LB/3325

Descripteur(s): *Informatique *Besoins *Financement *Equipement *Laboratoire d'informatique *Gestion *Collégial (Niveau)

Identificateur(s) de sujet: *Informatique 420

L'étude visait trois objectifs: 1. Déterminer les ressources informatiques nécessaires pour les cours du programme 420.0, 2. Etablir une formule d'allocation des ressources en tenant compte des différentes variables générées par les cours du programme informatique, 3. Proposer un modèle de gestion qui délimiterait respectivement le rôle du directeur du Service informatique et celui du responsable de la Coordination départementale face à la pédagogie.

Les données proviennent de trois sources: un document de la DGEC sur la budgétisation via les enveloppes no 3 et no 6; un relevé des conditions et équipements actuels obtenu via un questionnaire rempli par les représentants au Comité pédagogique lors de la réunion plénière du 1er novembre 1979; enfin un relevé des besoins informatiques effectué auprès de 11 collèges au début de 1980.

La situation actuelle se caractérise par l'absence de normes-cadre quant à l'allocation des ressources matérielles, par l'absence de ressources propres aux départements d'informatique et par la non-gestion de ces ressources par les départements. Le comité recommande que des ressources distinctes soient allouées pour la pédagogie et la gestion de sorte que le département d'informatique jouisse d'autonomie, dans la gestion de ses ressources, vis-à-vis le service informatique du collège. L'emploi de microordinateurs pour l'enseignement de l'informatique est également recommandé. Par ailleurs, une formule d'allocation des ressources est proposée.

Type de document: r
Auteur de l'analyse: ar

E 0 0 0 8170966

COMITÉ
PÉDAGOGIQUE du
PROGRAMME d'
INFORMATIQUE

ÉTUDE SUR LES BESOINS EN ÉQUIPEMENTS, TRAITEMENTS et BUDGETS À DES FINS DE LABORATOIRE INFORMATIQUE POUR LES COURS DU PROGRAMME INFORMATIQUE 420.0

Décembre 1980

COMITÉ
PÉDAGOGIQUE du
PROGRAMME d'
INFORMATIQUE

ÉTUDE SUR LES BESOINS EN ÉQUIPEMENTS, TRAITEMENTS et BUDGETS À DES FINS DE LABORATOIRE INFORMATIQUE POUR LES COURS DU PROGRAMME INFORMATIQUE 420.0.

Décembre 1980.

TABLE DES MATIÈRES

I INTRODUCTION

1. MANDAT DU SOUS-COMITÉ 3
2. LA PROBLÉMATIQUE 4
3. RECOMMANDATION DU SOUS-COMITÉ ETB 6
4. MÉTHODE DE TRAVAIL DU SOUS-COMITÉ 7

II ANALYSE DES RÉSULTATS

1. LES ÉQUIPEMENTS ET LES CONDITIONS ACTUELS 8
2. LES BESOINS EN RESSOURCES INFORMATIQUES 15

III ÉLABORATION D'UNE SOLUTION

1. LA CONFIGURATION TYPE 23
2. ALLOCATION DES RESSOURCES 43
3. GESTION DES RESSOURCES 56

AVANT-PROPOS

Depuis plusieurs années, le Comité Pédagogique du Programme Informatique se sentait mal muni pour évaluer les implications de son programme en matière de ressources de laboratoire. Cet état de chose était lié à la fois au fait que les Services Informatiques des Collèges fournissaient généralement l'accès au traitement par ordinateur localement ou au SIMEQ, et au fait qu'il existait une vaste disparité entre les ressources accessibles par les Départements d'Informatique.

Or, en mai 1979, le Comité Pédagogique débutait la mise-à-jour de son programme d'enseignement. On se rappellera qu'à ce moment arrivaient deux contextes nouveaux: le contrat-cadre BURROUGHS et les microordinateurs. Il a donc semblé au Comité Pédagogique qu'il serait souhaitable de pouvoir tenir compte, dans ces contextes, des impacts en ressources d'une mise-a-jour du Programme Informatique. C'est pourquoi il confiait, dès septembre 1979, à un sous-comité (dit ETB) le mandat de l'éclairer en ces questions. Le Comité Pédagogique demandait simultanément à la DGEC de subventionner l'ajout d'un consultant sur ce sous-comité; ainsi fut fait.

Et voici aujourd'hui que le Comité Pédagogique reçoit avec plaisir et très grande satisfaction le présent rapport. Il constitue un dossier majeur et unique sur la détermination des ressources de laboratoire requises pour les divers cours du Programme Informatique.

Le Comité Pédagogique est heureux de rendre ce rapport disponible:

- aux **DÉPARTEMENTS D'INFORMATIQUE:** il les assistera dans l'évaluation de leurs besoins et dans le choix de moyens techniques et administratifs pour y répondre;
- aux **DIRECTEURS DES COLLEGES:** il contribuera à mieux situer le laboratoire d'Informatique sur les plans pédagogique, administratif et financier;
- à la **DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ENSEIGNEMENT COLLÉGIAL:** il s'ajoutera aux autres informations disponibles en vue des prises de décisions, entre autres en matière de budgets d'investissements informatiques des Collèges et de mise en place d'une politique d'utilisation de l'ordinateur en pédagogie.

Soulignons que **d'abord** et **surtout**, ce rapport propose et démontre une orientation à privilégier: les laboratoires d'Informatique doivent être traités comme tout autre laboratoire d'un Collège et disposer de ressources humaines, financières et matérielles propres.

La production du présent document a exigé un effort considérable. Mentionnons la participation des Départements d'Informatique dans la cueillette des données de base. Citons aussi la collaboration des Directions des Services Pédagogiques qui ont apporté de fort enrichissantes réflexions. Le Comité Pédagogique les en remercie vivement. Mais surtout, il faut souligner le labeur bénévole en centaines d'heures des deux professeurs du sous-comité, Madame Brigitte Lefond-Brosseau du Collège Édouard-Montpetit et Monsieur Jean Lefebvre du Collège de Maisonneuve, appuyés par l'apport précieux et expert du consultant, Monsieur Denis Brulotte de la firme Ducros, Meilleur, Roy & Associés.

Le Comité Pédagogique exprime aux membres du sous-comité sa satisfaction extrême et ses remerciements enthousiastes devant un mandat fort bien complété.

Pierre de Savoye,
Coordonnateur
pour le Comité Pédagogique du
Programme Informatique.

REMERCIEMENTS

Nous, les membres du sous-comité, remercions le Service d'Information du Collège de Maisonneuve qui a réalisé la page couverture et les graphiques. Nous remercions aussi le Service d'Imprimerie des Collèges de Sainte-Foy et de Maisonneuve qui en ont assuré les nombreuses impressions. Nous remercions également toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à l'élaboration de ce rapport.

Nous remercions tout spécialement le Département d'Informatique du Collège de Maisonneuve qui nous a permis d'utiliser gracieusement le microordinateur de TYPEC XEROX 860 pour l'entrée, la correction, la mise en page et l'impression originale de ce rapport.

RAPPORT DU SOUS-COMITÉ ÉQUIPEMENT, TRAITEMENT, BUDGET DU COMITÉ PÉDAGOGIQUE DU PROGRAMME INFORMATIQUE

Décembre 1980.

Membres du sous-comité ÉQUIPEMENT, TRAITEMENT, BUDGET

DENIS BRULOTTE,

Ducros, Meilleur, Roy & Ass., conseiller auprès du sous-comité,

PIERRE DE SAVOYE, (membre ex officio)

Coordonnateur provincial du programme informatique et professeur au Collège de Sainte-Foy,

BRIGITTE LAFOND-BROSSEAU, (membre actif)

Responsable de la coordination départementale en informatique et professeur au Collège d'Édouard-Montpetit,

JEAN LEFEBVRE, (membre actif)

Professeur d'informatique au Collège de Maisonneuve.

I INTRODUCTION

1. MANDAT DU SOUS-COMITÉ

1.1 Mandat général

Le mandat du sous-comité lui a été fourni par le comité pédagogique du Programme Informatique et s'énonçait comme suit:

> "Identifier des normes-cadre propres à guider les Collèges dans l'affectation, à des fins de laboratoire, de budgets d'équipements et de traitements, et ce à partir des exigences du Programme Informatique 420.0 tel que vécu actuellement, et tout en prévoyant la flexibilité requise par l'éventail d'approches pédagogiques différentes de Collège en Collège".

Entre autres, accorder une attention particulière à la détermination d'un seuil minimum d'affectation en dessous duquel l'enseignement est impossible, et d'un environnement moyen correspondant à l'affectation permettant l'atteinte normale des objectifs du programme.

Entre autres aussi, évaluer les conséquences actuelles (+ et -) de la budgétisation via l'enveloppe numéro 6 et comparer avec celles qui découleraient de la budgétisation via l'enveloppe numéro 3.

Les membres du sous-comité ont été d'avis que ce mandat consistait à formuler des recommandations concernant des normes-cadre d'affectation des ressources informatiques. Cependant, ils furent aussi d'avis de ne pas assujettir leur analyse au niveau du mode de financement ou des normes budgétaires actuelles, ceux-ci ne devant servir que de référence et non de contraintes absolues.

1.2 Mandat spécifique

Le sous-comité a ensuite décomposé ce mandat général en mandat spécifique comme suit:

1- Déterminer les ressources informatiques nécessaires pour les cours du programme 420.0;

2- Déterminer une formule d'allocation des ressources en tenant compte des différentes variables générées par les cours du Programme Informatique;

3- Établir un modèle de gestion qui délimiterait respectivement le rôle du Directeur du Service Informatique et du Responsable de la Coordination Départementale, face à la pédagogie.

2. LA PROBLÉMATIQUE

2.1 Le Programme Informatique (420.0)

Le Programme Informatique (420.0) a pour but de former des techniciens en informatique. Le cours est d'une durée de trois ans et permet à l'étudiant d'acquérir entre autres une formation technique en programmation et un ensemble de connaissances générales d'analyse et de conception. Les deux premières sessions visent à initier l'étudiant à l'informatique, aux ordinateurs et à la programmation. Les troisième et quatrième sessions visent à donner à l'étudiant une solide base en systèmes d'exploitation et en programmation, de même qu'une introduction à l'analyse. Les cinquième et sixième sessions placent l'étudiant en présence de problèmes concrets d'informatisation, le préparant directement à sa carrière et à "évoluer au rythme même d'une technique en plein essor". Les cours du programme sont conçus de façon à suivre l'évolution continuelle de la technologie de manière à offrir à l'étudiant une formation aussi conforme que possible aux besoins de la profession.

En parallèle aux cours donnés aux techniciens en informatique, il se donne aussi plusieurs cours à des étudiants provenant d'autres concentrations. Ce sont les cours de services obligatoires et les cours complémentaires. Ces derniers rejoignent une forte population et sont de plus en plus en demande, étant donné le contexte technologique actuel. Ces cours visent à donner aux étudiants une introduction à l'informatique et à la programmation des ordinateurs. Ils se donnent même dans des Collèges où l'option informatique n'est pas dispensée.

Les méthodes pédagogiques sont très diversifiées mais partout, l'usage d'équipement, de logiciels et de progiciels est indispensable à l'apprentissage de l'étudiant. Les travaux de programmation sont choisis en fonction des objectifs à atteindre; leur quantité et volume sont déterminés à partir de la pondération associée à chaque cours. Un facteur constant se dégage: partout où se donnent des cours d'informatique, les travaux pratiques sont nécessaires et exigent des équipements (terminaux, ordinateur, micro-processeurs), des logiciels (compilateurs, interpréteurs), et des progiciels (base de données, statistiques et autres).

2.2 Situation du problème

Le contexte actuel en est un de partage des ressources dans lequel les deux principaux intéressés (pédagogie et gestion) n'ont pas le même pouvoir d'intervention. Le problème se situe donc à trois niveaux:

1- Abscence de normes-cadre quant à l'allocation des ressources matérielles;

2- Non reconnaissance de ressources propres aux Départements d'Informatique, tant matérielles, humaines que financières;

3- Non gestion de ces mêmes ressources par le Département d'Informatique.

Actuellement, pour les ressources de laboratoire, il n'existe pas de formule d'allocation normalisée qui permettrait par exemple de guider les Collèges lorsqu'il s'agit de déterminer exactement le nombre de terminaux nécessaires pour une clientèle X et pour un cours Y. De plus, la majorité des Départements d'Informatique des Collèges ne jouissent pas de ressources de laboratoires au même titre que les autres départements. La gestion des équipements utilisés par les étudiants relève entièrement du Service Informatique qui lui, en fait la répartition tant pour la gestion que pour la pédagogie. Les normes de répartition sont rarement connues des Responsables de la Coordination du Département d'Informatique.

Les Départements d'Informatique ont aussi besoin de ressources humaines pour fins de développement, d'entretien et de dépannage des étudiants. Actuellement, dans la majorité des Collèges, le personnel de développement relève du Service Informatique et il n'alloue aucune fraction de son temps au développement d'applications pour le Département d'Informatique. Lorsque ce dernier désire développer un éditeur, bâtir une interface, établir des contrôles, développer un nouveau mode d'enseignement programmé ou assisté par ordinateur par exemple, il ne peut obtenir que rarement les services du personnel de développement du Service Informatique. Il n'a alors que la possibilité d'effectuer lui-même le développement et ce en sus de sa tâche normale d'enseignement. Il est parfois possible d'obtenir un budget de recherche mais les délais sont longs et l'assurance de l'obtenir est incertaine.

Pour ce qui est du dépannage des étudiants, il n'existe actuellement dans le réseau que peu de service de ce genre et lorsqu'il existe, c'est qu'il a été négocié. C'est pourtant un service essentiel pour une technique fortement orientée vers le développement de programmes à l'aide de machines. Le dépannage est fait dans la plupart des cas par le professeur qui joue à la fois le rôle de professeur, de tuteur, de chargé de laboratoire et aussi de dépanneur. Les contraintes-horaire des étudiants et des professeurs sont souvent une entrave au système professeur-dépanneur à temps plein.

Dans le cas des ressources financières, il n'existe pas dans le système actuel de budget de laboratoire pour le Département d'Informatique comme il en existe pour les autres départements. La préparation des budgets, leur justification et leur contrôle, lorsqu'ils sont accordés, reviennent le plus souvent d'emblée au Service Informatique. Dans la majorité des Collèges, le budget alloué à l'informatique est un budget qui englobe pédagogie et gestion. La répartition qui en est faite

par le Service Informatique est rarement connue du Département et lorsque c'est le cas, le Département n'a aucun contrôle sur la façon dont il est dépensé. Il en découle que le Département n'a aucun contrôle sur la qualité des services qu'il reçoit puisqu'il n'a pas le pouvoir de dépenser un budget propre pour l'obtention de services qu'il juge appropriés à l'atteinte des objectifs fixés par un programme officiel.

3. RECOMMANDATIONS DU SOUS-COMITÉ E.T.B.

Notre préférence va "à priori" vers des ressources distinctes pour la pédagogie et pour la gestion.

Du point de vue des équipements, nous préconisons l'emploi de microordinateurs pour l'enseignement de l'Informatique, soit:

1- Un microordinateur dédié aux applications en lots;

2- Des microordinateurs auxquels on pourrait relier des terminaux non-intelligents;

3- Des microordinateurs autonomes reliés à un microordinateur central.

Du point de vue de l'allocation des ressources, nous proposons une formule qui, pour chacun des cours du programme 420.0, tient compte du nombre d'étudiants, du nombre de travaux, des heures de disponibilité des équipements et finalement de la pondération fournie aux Cahiers de l'Enseignement Collégial.

Du point de vue de la gestion de ces ressources, nous proposons l'autonomie du Département d'Informatique, c'est-à-dire que celui-ci soit responsable de ses propres budgets, équipements et personnel.

Nous sommes sûrs que cette solution est pédagogiquement et techniquement viable comme nous le démontrerons plus loin, mais nous sommes bien conscients qu'elle ne sera applicable qu'en autant que la volonté de le faire existera et surtout que la décision d'une telle orientation sera prise.

Il s'agit donc principalement de la reconnaissance de l'autonomie du Département d'Informatique du point de vue des ressources nécessaires à l'enseignement.

4. MÉTHODE DE TRAVAIL DU SOUS-COMITÉ

4.1 Mode de fonctionnement

Le sous-comité ne comportant que deux membres actifs et un consultant, a pu éviter de se donner des structures rigides. Le sous-comité a siégé à 20 reprises entre le 11 octobre 1979 et le 4 décembre 1980. Les documents nécessaires aux travaux du sous-comité ont été préparés soit par le consultant, soit par les deux autres membres actifs. Deux rapports d'étape ont été soumis au comité restreint du Comité Pédagogique du Programme Informatique et par la suite au comité plénier. Un premier projet de rapport a été présenté le 24 novembre 1980 aux directeurs des Services Pédagogiques des Collèges ou à leur délégué ainsi que le 25 novembre 1980 aux Responsables de la Coordination départementale, afin d'obtenir leurs réactions. Le rapport a été remis dans sa forme finale au comité plénier le 5 décembre 1980.

4.2 Approche générale

La première phase a consisté à recueillir des renseignements fondamentaux: sur la budgétisation via les enveloppes budgétaires no. 6 et no. 3; les équipements déjà en place dans les Collèges et les ressources nécessaires à la dispensation des cours du programme 420.0. Les règles budgétaires concernant les enveloppes no. 3 et no. 6 ont été fournies par un document officiel provenant de la DGEC. Le relevé des équipements et conditions actuels a été obtenu par l'intermédiaire d'un questionnaire rempli par les représentants au Comité Pédagogique à la réunion plénière du 1ier novembre 1979. Ce relevé a été partiellement mis-à-jour par téléphone en octobre 1980. Le relevé des besoins en ressources informatiques pour les cours du programme 420.0 a été obtenu par une enquête effectuée auprès de certains Collèges du réseau par les membres actifs du sous-comité au début de l'année 1980.

L'échantillon utilisé pour cette dernière enquête fut de onze (11) Collèges sélectionnés, un sur deux, en fonction de la clientèle étudiante en Informatique. Nous avons établi la clientèle informatique totale pour chacun des Collèges offrant l'option informatique. Nous avons ensuite placé ces Collèges par ordre ascendant en fonction de cette clientèle totale. (Voir l'annexe A).

La deuxième phase fut une phase d'analyse des données recueillies en première phase afin d'en faire ressortir les dominantes quantitatives et les traits caractéristiques par rapport à la problématique.

La troisième phase fut celle de l'élaboration d'une solution, laquelle fait principalement l'objet de ce rapport.

Chacun des chapitres de notre rapport réflètera les résultats obtenus aux deux dernières phases.

II ANALYSE DES RÉSULTATS

Nous ferons ressortir d'abord le vécu des Collèges qui ont répondu au questionnaire sur les équipements et conditions actuels. Ensuite nous ferons ressortir les besoins réels, face aux cours du programme, à partir du questionnaire sur les ressources nécessaires.

1. LES ÉQUIPEMENTS ET LES CONDITIONS ACTUELS[1]

La compilation du questionnaire (Voir l'annexe B) révèle quelques faits intéressants sur l'utilisation et la disponibilité des équipements informatiques pour l'enseignement du programme 420.0.

1.1 Les Collèges qui disposent d'un ordinateur local

Dans ce cas les ordinateurs utilisés sont:

Compagnies	Nombre	Collèges	Ordinateur
DIGITAL	5	Édouard-Montpetit	PDP11/70
		Limoilou	PDP11/70
		Sherbrooke	PDP11/70
		Trois-Rivières	PDP11/70
		Vieux-Montréal	PDP11/45
H-P	4	Bois-de-Boulogne	HP-2000
		Rosemont	HP-2000
		Saint-Laurent	HP-2000
		Ahuntsic	HP-2000
BURROUGHS	1	Champlain/Lennoxville	B80
DATA GENERAL	1	Saint-Hyacinthe	Eclipse S200
INTERDATA	1	Dawson	
NCR	1	Rimouski	Century 100

Note: Les renseignements ci-dessus ne tiennent pas compte de la récente acquisition dans certains Collèges de miniordinateurs BURROUGHS ou autres.
Par exemple, citons les acquisitions suivantes: Maisonneuve, Saint-Hyacinthe, Lévis-Lauzon et Rimouski un Burroughs-1885; Shawinigan, un Burroughs-1855 ainsi qu'Ahuntsic et Saint-Laurent un HP-3000.

Un trait caractéristique est que tous partagent l'ordinateur avec la gestion, à l'exception du Collège Dawson. Dans la majorité des cas, surtout depuis la facturation, les Collèges ont tendance à rapatrier le plus de cours possible sur l'ordinateur local mais, ils gardent tout de même un lien avec le SIMEO pour dispenser les cours de COBOL I, COBOL II (surtout), ASSEMBLEUR et SYSTÈME D'EXPLOITATION.

---

[1] Les données concernant les équipements ont été vérifiées et ajustées par téléphone en octobre 1980.

1.2 Les Collèges qui ne disposent pas d'un ordinateur local

Dans ces cas, le traitement se fait naturellement à l'extérieur, soit au SIMEQ ou ailleurs au moyen d'un terminal lourd. La vitesse de la ligne de transmission peut varier selon la charge de travail à exécuter. Les vitesses de 2400 BAUDS et de 4800 BAUDS sont les vitesses les plus souvent rencontrées.

Les cours s'adressant aux spécialistes se retrouvent en lots sur le terminal lourd tandis que l'interactif (dit aussi conversationnel), est offert le plus souvent aux étudiants des cours complémentaires (BASIC et APL) au moyen de terminaux lents à papier ou d'écrans cathodiques reliés à des lignes de transmission lente à 300 BAUDS.

1.3 Les Microordinateurs

L'utilisation des microordinateurs est déjà une réalité...Ils sont de plus en plus utilisés dans les Collèges pour dispenser certains cours du programme comme nous le verrons plus loin. Ils ont franchi dans certains Collèges le stade d'appareils de démonstration ou de curiosité technique et sont parfois utilisés efficacement pour l'enseignement de langages de programmation. Ces microordinateurs ont permis de pallier à des problèmes de performances ainsi qu'à la pauvreté de certains logiciels utilisés localement ou à l'extérieur.

Le tableau de la page suivante vient appuyer cette assertion. On y retrouve la liste des microordinateurs utilisés, leur type ainsi que l'usage que l'on en fait. Les données de ce tableau ont, elles aussi, été vérifiées et ajustées en octobre 1980.

On doit être très prudent dans l'interprétation comparative de ces données. En effet, il ne faut pas comparer des appareils de types différents; il ne faut pas non plus établir un rapport clientèle totale/équipements, car ces appareils ne sont utilisés que pour des cours spécifiques et par conséquent par une clientèle limitée.

COLLÈGES	NB	MARQUE	TYPE[1]	FONCTIONS
Ste-Foy	1	TRS80	A	Le TRS80 et les PET sont employés pour les cours de BASIC. Les PERTEC 2000 pour les cours de COBOL I et d'ASSEMBLEUR; ils permettent aussi la mise-au-point interactive et l'édition de programmes. Ces mêmes microordinateurs sont équipés de diskettes.
	3	PET	A	
	2	PERTEC	A	
Valleyfield	1	TRS80	A	Le TRS80 est employé pour l'enseignement du BASIC et le KIM/1 pour l'ASSEMBLEUR et le langage-machine.
	1	KIM/1	B	
Jonquière	6	PET	A	Pour l'enseignement du BASIC.
Hull/Outaouais	13	TRS80/I	A	Les TRS80 pour l'enseignement du BASIC.
	1	TRS80/II	A	
	1	M6800	B	Pour l'enseignement du langage-machine.
Lionel-Groulx	1	NORTHSTAR	A	Pour l'enseignement du langage de base.
Ahuntsic	1	PDPS34	A	Pour l'enseignement du langage-machine.
	4	M6800	B	
Maisonneuve	12	M6800	B	Pour l'enseignement du langage-machine et du langage symbolique pour les cours d'introduction aux spécialistes et aux non-spécialistes.

[1] Voir la description des types de microordinateurs à la page 24.

COLLÈGES	NB	MARQUE	TYPE[1]	FONCTIONS
Édouard-Mont.	1	TRS80	A	Pour l'enseignement du BASIC.
	1	INTEL8080	B	Pour l'enseignement du langage-machine.
Chicoutimi	1	TRS80/II	A	Le TRS avec deux diskettes pour les cours 946 et 947 et le ALPHA avec deux diskettes et douze terminaux pour les cours complémentaires et le langage de base.
	1	ALPHA	A	
Saint-Laurent	5	NORTHSTAR	A	Avec deux diskettes par micro et une imprimante, ils sont utilisés pour l'enseignement du PASCAL.
B-de-Boulogne	20	SUPERBRAIN	A	Ils sont utilisés pour l'enseignement du COBOL et du BASIC.
Rosemont	5	APPLEII	A	Ils sont utilisés pour l'enseignement du PASCAL.
Champlain/ Lennoxville	1	TRS80	A	Pour l'enseignement du langage BASIC.
St-Hyacinthe	1	MIZAR	A	Il est utilisé en partie pour l'entrée de programmes COBOL et en partie pour l'enseignement du BASIC.

[1] Voir la description des types de microordinateurs à la page 24.

Au moment de la rédaction du rapport, nous prenions aussi connaissance du rapport de la dernière mission en France du Comité Pédagogique du Programme Informatique dans lequel il est fait état de l'usage croissant des microordinateurs autonomes, ou en réseau pour des fins pédagogiques dans les Instituts Universitaires Technologiques (I.U.T).

1.4 Les équipements de saisie de données et de programmes

Nous regroupons sous ce titre les poinçons, les terminaux à papier et à écran intelligents ou non-intelligents.

Notre première constation est que les terminaux utilisés sont majoritairement des appareils non-intelligents (seulement cinq Collèges possèdent des écrans intelligents) et que par conséquent, l'ordinateur auquel ils sont reliés doit supporter la charge d'édition.

De plus nous constatons que des Collèges ayant à peu près la même clientèle ne disposent pas de ressources égales et parfois même qu'il y a de forts écarts comme le démontre le tableau de la page suivante.

RAPPORT CLIENTÈLE/ÉQUIPEMENT DE SAISIE

Collèges	Clientèle Moyenne[1] SP	NSP	Reliés KP	NI	I	Autonomes
Maisonneuve	229	736	0	13	15	0
Limoilou	124	680	5	15	1	0
Vieux-Montréal	92	630	0	24	0	0
Jonquière	140	500	5	5	0	6
Édouard-Montpetit	200	400	2	18	0	1
Ahuntsic	180	400	5	24	0	0
Sainte-Foy	105	450	5	6	0	6
Outaouais	150	400	7	6	0	14
Bois-de-Boulogne	150	400	0	9	1	19
Trois-Rivières	160	350	0	17	0	0
Rosemont	155	350	0	10	10	5
Saint-Laurent	120	325	0	12	0	5
Rimouski	135	300	10	7	3	0
Chicoutimi	105	325	3	13	0	13
Dawson	250	180	0	12	0	0
Lionel-Groulx	150	275	10	2	0	1
De l'Amiante	72	300	5	8	0	0
Valleyfield	100	250	6	2	0	4
Shawinigan	80	210	8	2	8	2
Sherbrooke	145	115	0	18	0	0
Saint-Hyacinthe	100	150	0	12	0	0
Champlain/ Lennoxville	45	90	3	1	0	1

Note: 1 Par ordre d'importance de la clientèle. Chiffres ne concernant que la clientèle régulière de jour.

À remarquer aussi que plusieurs Collèges (presque la moitié) se sont départis de leurs poinçons au profit de terminaux à papier ou à écran. Plusieurs des Collèges qui utilisent encore des poinçons s'en servent peu car ils utilisent plutôt des ports d'entrée pour leurs terminaux sur un ordinateur à distance. Il s'en dégage donc une forte tendance pour le traitement interactif ou pour l'entrée et la mise au point interactive des programmes.

1.5 Matériel didactique électronique

Certains Collèges utilisent pour leur enseignement des moniteurs-vidéo branchés à un terminal à écran cathodique avec sortie-vidéo pour permettre la retransmission sur ces moniteurs-vidéo esclaves de l'affichage de l'écran du terminal maître. (Maisonneuve, Vieux-Montréal).

1.6 Budget

Dans la majorité des cas, les départements ignorent la part du budget qui leur est attribuée ou en ont une vague approximation. Certains Collèges connaissent cependant exactement le montant qui leur est accordé et quelques-uns en possèdent la gestion.

1.7 Personnel

Certains Collèges possèdent une technicienne en permanence.

Dans la majorité des Collèges, il y a peu de développement pédagogique effectué par le Service Informatique; ce sont les professeurs qui s'en chargent. Seul l'opérateur partage son temps entre la gestion et la pédagogie mais on ne peut que difficilement en établir la proportion.

2. LES BESOINS EN RESSOURCES INFORMATIQUES

La compilation du questionnaire (Voir l'annexe C) révèle des tendances que nous avons dégagées et indiquées ci-après.

2.1 Les logiciels

Vous trouverez à l'annexe C la liste des logiciels requis pour chacun des cours du programme 420.0 telle que relevée lors de la compilation du questionnaire.

Il va sans dire que les besoins varient beaucoup d'un Collège à l'autre, chacun d'entre eux devant tenir compte de son propre environnement. Cependant nous remarquons quelques anomalies dans le relevé des logiciels en fonction des objectifs du Cahier de l'Enseignement Collégial pour certains cours du programme. Ne citons que le cours 420-912 Introduction au langage COBOL où l'on enseigne un langage de programmation, autre que le COBOL.

2.1.1 Les cours aux spécialistes

Nous pouvons tout de même établir un profil assez net de l'ensemble des logiciels requis pour l'enseignement de l'Informatique. La tendance actuelle s'oriente vers la programmation structurée et vers l'enseignement de langages permettant des énoncés de structuration: PASCAL, WATFIV-S, BASIC+2 étendu; de même que vers l'utilisation d'un éditeur de programmes pour l 'entrée et pour la mise-au-point en interactif des programmes en FORTRAN, COBOL, RPG, PL/1 ou autres.

En ce qui a trait aux cours 420-311 COBOL I et 420-411 COBOL II, on note que la majorité des Collèges répondants désirent avoir accès à un compilateur COBOL ANSI 74 avec les principales méthodes d'accès en vigueur chez le manufacturier IBM. Pour les cours 420-301 Système d'Exploitation et 420-211 Assembleur, on désire également conserver l'enseignement des langages de contrôle d'IBM (Le Job Control Language: OS ou DOS POWER) et du langage d'assemblage du IBM .

2.1.2 Les cours aux non-spécialistes

Notons que les nouveaux cours 420-946 "Les microordinateurs", 420-947 "L'Informatique de Gestion" et 420-948 "L'Informatique Commerciale" exigent des logiciels beaucoup plus spécialisés que l'ensemble des autres cours complémentaires. Ces cours sont adaptés aux clientèles étudiantes des Techniques électrotechnique, administratives et de secrétariat. Ces cours de services se veulent beaucoup plus conformes à la réalité quotidienne de chacune des disciplines concernées et ne sont pas orientés vers le seul apprentissage d'un langage de programmation mais vers l'utilisation de progiciels d'applications spécialisés. Citons par exemple, technique de secrétariat pour laquelle on utilise un logiciel de saisie de données et de traitement de texte.

2.2 Les modes de traitement

Nous remarquons pour les cours de la spécialité une tendance nettement marquée vers le traitement en lots des programmes avec entrée et mise-au-point interactive plutôt que vers le traitement en conversationnel avec des langages conçus uniquement à cette fin. Nous ne sommes donc pas surpris de constater une nette régression dans l'usage des cartes perforées pour le traitement en lots.

Pour les cours des non-spécialistes, la tendance est nettement orientée vers l'utilisation d'un langage conversationnel. Là encore, nous ne sommes pas surpris. Les cours s'adressant aux non-spécialistes sont pour la plupart des cours d'Introduction à l'Informatique. Il est jugé alors plus facile de recourir à un langage conversationnel facilitant de beaucoup le premier contact avec la machine. Pour l'enseignement des autres langages traditionnels, nous dénotons une préférence marquée pour l'utilisation de l'interactif comme outil d'entrée et de mise-au-point.

2.3 Les matériels

Nous avons relevé les équipements suivants:

ÉQUIPEMENTS POUR UN TRAITEMENT EN LOTS TRADITIONNEL

-Terminal lourd constitué d'un lecteur de cartes, d'une imprimante et d'une console d'interrogation.
-Miniordinateur.

ÉQUIPEMENTS POUR UN TRAITEMENT EN INTERACTIF POUR LA MISE-AU-POINT OU LA PROGRAMMATION DANS UN LANGAGE CONVERSATIONNEL.

-Terminaux légers à papier
-Terminaux légers à écrans.

ÉQUIPEMENTS SPÉCIALISÉS

-Terminaux à écran graphique
-Terminaux à mémoire
-Microordinateurs divers à carte logique unique ou autonome
-Tablettes digitales
-Moniteurs-vidéo
-Imprimante d'écran.

Pour les cours de la spécialisation informatique, la compilation des équipements informatiques confirme les résultats obtenus au point précédent sur les modes de traitement. Le pourcentage des équipements associés à l'utilisation en conversationnel de l'ordinateur est plus fort que celui associé à l'utilisation en traitement en lots.

On dénote cependant peu d'intérêt dans l'utilisation d'équipements trop spécialisés tel que les écrans à mémoire et graphique. Ce qui nous apparaît compréhensible compte tenu d'une part du coût encore élevé et d'autre part de l'emploi restreint de ce genre d'équipement. Ils ne répondent en fait qu'à des objectifs très spécifiques de quelques cours.

On a relevé également l'utilisation de plus en plus répandue des microordinateurs surtout pour l'enseignement du langage-machine et des principes fondamentaux du fonctionnement d'un ordinateur dans les cours d'Introduction aux Ordinateurs ou pour l'enseignement du langage BASIC. Voir le tableau de la page 10.

Pour les cours non-spécialisés, la tendance du traitement en interactif est nettement confirmée. Cinquante pourcent des répondants semblent favoriser l'emploi de terminaux à papier tandis que l'autre moitié favorise l'emploi de terminaux à écran cathodique. Cela s'explique par le fait que même si un écran cathodique est plus rapide, il est tout de même difficile d'avoir une copie de son travail et que la plupart des Collèges se voient dans l'obligation de faire leur traitement interactif à l'extérieur au moyen de lignes téléphoniques à faible vitesse (300 BAUDS).

C'est également pour les cours des non-spécialistes que l'on retrouve une plus forte demande pour l'utilisation d'équipements plus sophistiqués: écrans à mémoire, écrans graphiques etc... associés à des applications plus spectaculaires de l'ordinateur, et des appareils didactiques spéciaux: moniteurs-vidéo sur lesquels il est possible de reproduire sur des écrans semblables aux écrans de télévision, l'image affichée sur l'écran d'un terminal d'ordinateur.

2.4 Les renseignements complémentaires et les performances souhaitées

La compilation des renseignements complémentaires nous indique le profil de la charge ordinateur du programme 420.0 pour l'enseignement de la spécialité et des cours complémentaires et de services.

Voir le tableau à la page suivante.

PROFIL	CS[1]	CNS
Moyenne de travaux:	5	4
Étendue		
Valeur minimale:	2	1
Valeur maximale:	15	10
Nombre moyen de lignes de codification:	190	80
Étendue		
Valeur minimale:	15	10
Valeur maximale	4000	150
Nombre moyen de minutes de traitement: (Elapsed Time)	36	93
Étendue		
Valeur minimale:	30	20
Valeur maximale:	300	120
Nombre de passes/étudiants/semaine:	8	11
Étendue		
Valeur minimale:	6	3
Valeur maximale:	20	15
Nombre d'heures de terminal:	3	2
Étendue		
Valeur minimale:	1	1
Valeur maximale:	5	3

PERFORMANCES	BORNES Min	Moy	Max
Fréquence quotidienne de passes:			
Souhaitable:	2	4	6
Minimale:	1	2	4
Temps de Réponse en secondes:			
Édition			
Souhaitable:	0.5	1.7	5.0
Minimale:	1.0	2.7	5.0
Exécution			
Souhaitable:	1.0	4.4	15.0
Minimale:	3.0	22.0	60.0

Note[1]: CS:Signifie Cours Spécialistes et CNS:Signifie Cours Non-spécialistes

2.5 Le développement pédagogique

Peu de Collèges ont formulé des demandes en ce sens. Il est cependant très intéressant de noter celles qui ont été indiquées et ce dans l'ordre d'importance mentionné.

1- Système de contrôle pour l'accès aux terminaux.

2- Documentation sur disques magnétiques pour les cours du programme 420.0.
   -liste du matériel pédagogique,
   -notes de cours,
   -guide à l'étudiant,
   -etc...

3- Enseignement programmé pour les cours de service et les cours complémentaires.

4- Compilateurs pour l'enseignement.

5- Système de démonstration.

6- Système de contrôle de soumissions de travaux en lots à un RJE.

Notons que certaines de ces applications (1 et 6) une fois développées et implantées ne nécessiteront que peu d'entretien mais que les autres applications (2 à 5) demanderont un entretien continuel.

2.6 Le personnel

Tous les Collèges réclament un personnel de dépannage. Les heures de disponibilité varient de 10 heures à 64 heures par semaine. Le nombre d'heures réclamées n'est cependant pas proportionnel à la clientèle impliquée. Il doit être interprété en tenant compte que les Départements d'Informatique dispensent aussi des cours le soir et parfois le samedi.

Trois Collèges seulement (Rimouski, Saint-Hyacinthe et Sainte-Foy) ne demandent pas d'opérateur. C'est compréhensible pour le Collège de Sainte-Foy puisqu'il n'utilise aucun équipement qui en nécessite. Cependant, pour les deux autres Collèges, qui partagent l'ordinateur avec la gestion, il s'agit seulement d'une incapacité d'évaluer. Le nombre d'heures désirées va de 5 heures à 45 heures par semaine. L'écart peut s'expliquer par des ressources ordinateurs plus (maximum) ou moins (minimum) partagées ou encore par une possibilité d'équipements opérés par les étudiants eux-mêmes, style LIBRE SERVICE.

Sept Collèges réclament un programmeur-analyste qu'il pourrait occuper de 10 à 32 heures par semaine pour développement pédagogique.

Quatre Collèges aimeraient avoir un technicien pour 16 à 32 heures par semaine.

Trois Collèges demandent une secrétaire pour 32 heures par semaine. Dans ce dernier cas, il faut noter qu'il s'agit de trois Collèges à forte clientèle et dont la tâche départementale peut justifier une personne à temps plein.

III ÉLABORATION D'UNE SOLUTION

Rappelons que les cours du programme 420.0 se scindent en trois catégories selon le type de clientèle à laquelle ils s'adressent. Nous distinguons d'abord les cours de spécialité: ce sont les plus nombreux et les plus disparates. Ils visent à la formation d'un technicien en informatique que l'on appelle programmeur.

La deuxième catégorie est constituée en grande majorité de cours de langages de programmation qui sont offerts à la clientèle du secteur général: ce sont les cours complémentaires. La dernière catégorie s'adresse aux étudiants des autres techniques: ce sont les cours de service.

Notre solution sera élaborée en tenant compte que nous préconisons des ressources distinctes pour la pédagogie et pour la gestion. Elle tiendra compte aussi des particularités du programme 420.0 et sera développée en trois volets:

1- Description de la configuration type
2- Allocation des ressources
3- Gestion des ressources informatiques

Nous croyons ainsi répondre aux trois problèmes posés par la problématique.

I. LA CONFIGURATION TYPE

Nous sommes en présence d'un problème complexe qu'il est **IMPOSSIBLE** de résoudre pour le moment par l'acquisition d'une seule catégorie d'équipements du niveau de celui retenu par l'appel d'offres provincial, mais plutôt par l'acquisation et par l'accès de et à différents genres d'équipements.

1.1 Les miniordinateurs

La technologie des ordinateurs s'est grandement améliorée depuis leur début en 1965. Cette technologie a permis de promouvoir le développement de langages et de nouvelles techniques de programmation en interactif. Elle introduisait le principe du dialogue Homme-Machine et ce à un coût fort attrayant pour l'époque. Ce principe s'est vite avéré un outil pédagogique indéniable.

Cependant, un ordinateur étant une simple machine, il possède des contraintes physiques qui limitent ses performances. Ces contraintes sont imposées par le type d'architecture interne, par les types de composants électroniques des circuits logiques et par la conception du logiciel d'exploitation qui le fait fonctionner. Ces mêmes contraintes imposent une limite sur le nombre de terminaux pouvant être branchés simultanément, sur les types de charge (Lot ou Interactif) susceptibles d'être supportés simultanément ainsi que sur le niveau des temps de réponse qui doivent toujours demeurer acceptables.

Il est évident qu'il n'existe pas de miniordinateur du niveau de celui retenu par l'appel d'offres provincial qui puisse supporter adéquatement la charge complète de l'enseignement du programme 420.0, encore moins supporter à la fois cette dernière et celle de la gestion.

1.2 La nouvelle technologie des microprocesseurs

La technologie des microprocesseurs, cette sorte de puces savantes, a permis la création d'une nouvelle génération d'équipements informatiques peu coûteux, de grande flexibilité et de performances similaires dans certains cas, à celles des miniordinateurs beaucoup plus dispendieux. Ces appareils permettent enfin une décentralisation réelle dans l'utilisation des ressources d'un ordinateur à un point tel qu'il est maintenant concevable d'en dédier un seul pour un enseignement individuel. L'avantage majeur de cette décentralisation serait de rapprocher comme jamais les ressources de l'usager. Les performances sont des plus alléchantes mais quand même limitées dans certains cas: par exemple, plus le nombre d'usagers reliés augmente, plus les temps de réponse se dégradent.

Le logiciel disponible sur les microordinateurs est étonnant. On peut obtenir des compilateurs et des interpréteurs BASIC, APL, FORTRAN, PASCAL, COBOL sans compter plusieurs types de progiciels d'applications et même un progiciel de base de données comparable à celui utilisé sur le HP-3000. Cependant, il faut souligner que l'ensemble de ces logiciels, bien qu'ils existent vraiment, ne proviennent pas d'un seul fournisseur ou ne sont disponibles que pour une certaine catégorie de microordinateurs. Il serait alors nécessaire de recourir à des firmes de consultants et de programmation ou bien au manufacturier même, pour les logiciels spécialisés en contrôle de réseau ou de télécommunications. La qualité de ces logiciels et de la documentation les accompagnant est également variable. Dans un contexte d'enseignement, c'est un critère primordial qui n'est pas à dédaigner aux prix de performances plus alléchantes.

Il est dès maintenant envisageable que dans un avenir très rapproché, ces appareils puissent mener à l'élaboration d'un laboratoire d'Informatique autonome.

1.3 Description des types de microordinateurs

Pour fins d'identification, nous classons les microordinateurs en trois catégories:

TYPEA C'est un microordinateur autonome qui peut être relié à un réseau de microordinateurs comportant une mémoire auxiliaire indépendante à disques durs et une imprimante à lignes rapide. Il peut être utilisé de deux façons:

1- En **USAGERS MULTIPLES** comme ordinateur central à partitions fixes auquel on peut brancher des terminaux non-intelligents;

2- En **MULTIPLES-PROCESSEURS** comme ordinateur totalement indépendant ayant son propre CPU et relié à un microordinateur central répartiteur qui est dédié seulement à la gestion et à l'allocation des ressources (Compilateurs, fichiers, bibliothèque publique, etc...).

TYPEB C'est un microordinateur à carte logique unique qui répond à un besoin élémentaire. Il n'est composé qu'un d'un clavier et que d'un affichage hexadécimal ou octal auquel on peut brancher des cartes logiques uniques pour effectuer des expériences de laboratoire simples.

TYPEC C'est un microordinateur autonome non-relié en réseau avec une mémoire auxiliaire indépendante à diskettes, une imprimante à caractères, des logiciels et progiciels complexes spécialisés dédiés à une application spécifique (Ex: Un système graphique avec écran cathodique, un appareil de traitement de texte, etc...).

1.4 Les catégories d'équipements suggérés

Nous proposons des microordinateurs utilisés comme suit:

1- Un microordinateur dédié au traitement en lots;

2- Des microordinateurs à **USAGERS MULTIPLES;**

3- Des microordinateurs à **MULTIPLES-PROCESSEURS.**

Nous n'avons intentionnellement pas voulu multiplier les configurations ou les qualifier comme cela a déjà été fait dans le passé, par des attributs du genre PETITE, MOYENNE ou GROSSE configuration. Nous appuyons ici notre conviction sur le fait que les Collèges de même grosseur du point de vue de la clientèle peuvent prendre des orientations qui feront différer la nature de la charge et par le fait même l'équipement nécessaire. Par exemple, il est facile d'imaginer deux Collèges de 400 étudiants qui suivent des cours en Informatique dont l'un avec 60 spécialistes et 320 non-spécialistes par rapport à l'autre qui en aurait 120 et 280 respectivement.

Nous avons donc décidé de présenter une configuration type qui peut répondre à l'ensemble des besoins du programme 420.0 et que chaque Collège pourra aménager selon ses propres orientations. Ceci nous semble plus réaliste et beaucoup plus souple puisque cela laisse l'autonomie aux divers Collèges et permet surtout de respecter les multiples méthodologies possibles tout en offrant un cadre général d'action applicable provincialement.

1.4.1 Accès à un ordinateur de grande puissance (Schéma A)

Nous préconisons d'abord de conserver pour certains cours du programme (COBOL, SYSTÈME D'EXPLOITATION, LANGAGE DE BASE et PL/1), l'accès aux ressources d'un ordinateur de grande puissance par l'intermédiaire d'un logiciel de RJE (Remote Job Entry) pour le traitement en différé par lots.

Cette solution requiert un matériel de télécommunications et une ligne téléphonique à moyen débit (4800 BAUDS). Elle peut prendre divers aspects, à savoir:

1- Un terminal lourd non-intelligent (Schéma A,No:1);
2- Un terminal lourd intelligent géré par un microordinateur (Schéma A,No:2);
3- Un miniordinateur avec un logiciel de RJE (Schéma A,No:3).

L'entrée et la mise-au-point pourraient se faire, soit de manière traditionnelle par le biais de cartes perforées et de poinçons (Aspect1), soit de manière interactive par le biais de terminaux (Aspects 2 et 3).

Nous retenons la solution avec microordinateur comme étant la moins couteuse et en même temps la plus flexible. Elle offre non seulement de meilleures performances en temps de réponse, mais elle est aussi moins pénalisante du fait, entre autre, que le microordinateur n'est dédié qu'au RJE et qu'il ne sert pas à l'édition ou à la mise-au-point interactive des programmes.

SCHÉMA A, NO:1
TERMINAL LOURD NON-INTELLIGENT

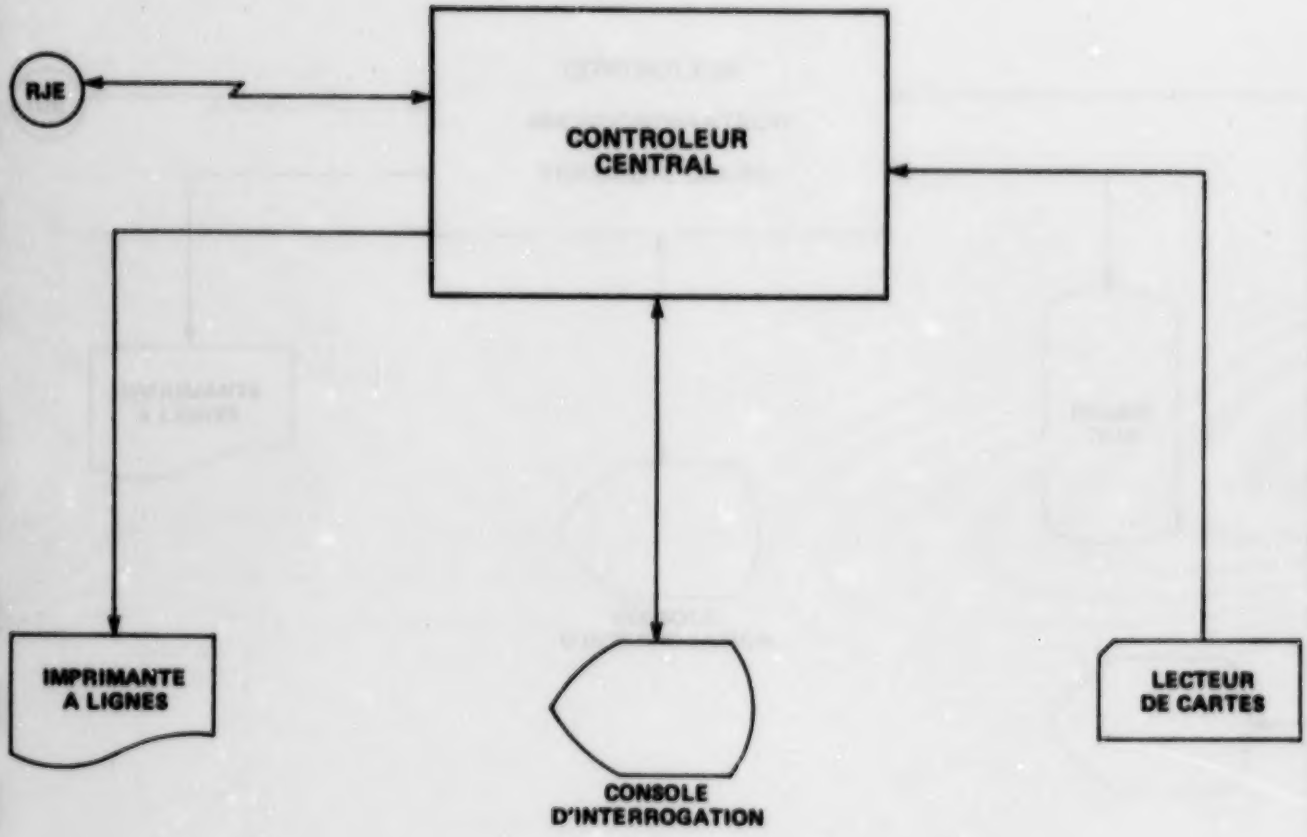


SCHÉMA A, NO: 2

CONTROLEUR TERMINAL LOURD INTELLIGENT AVEC MICROORDINATEUR

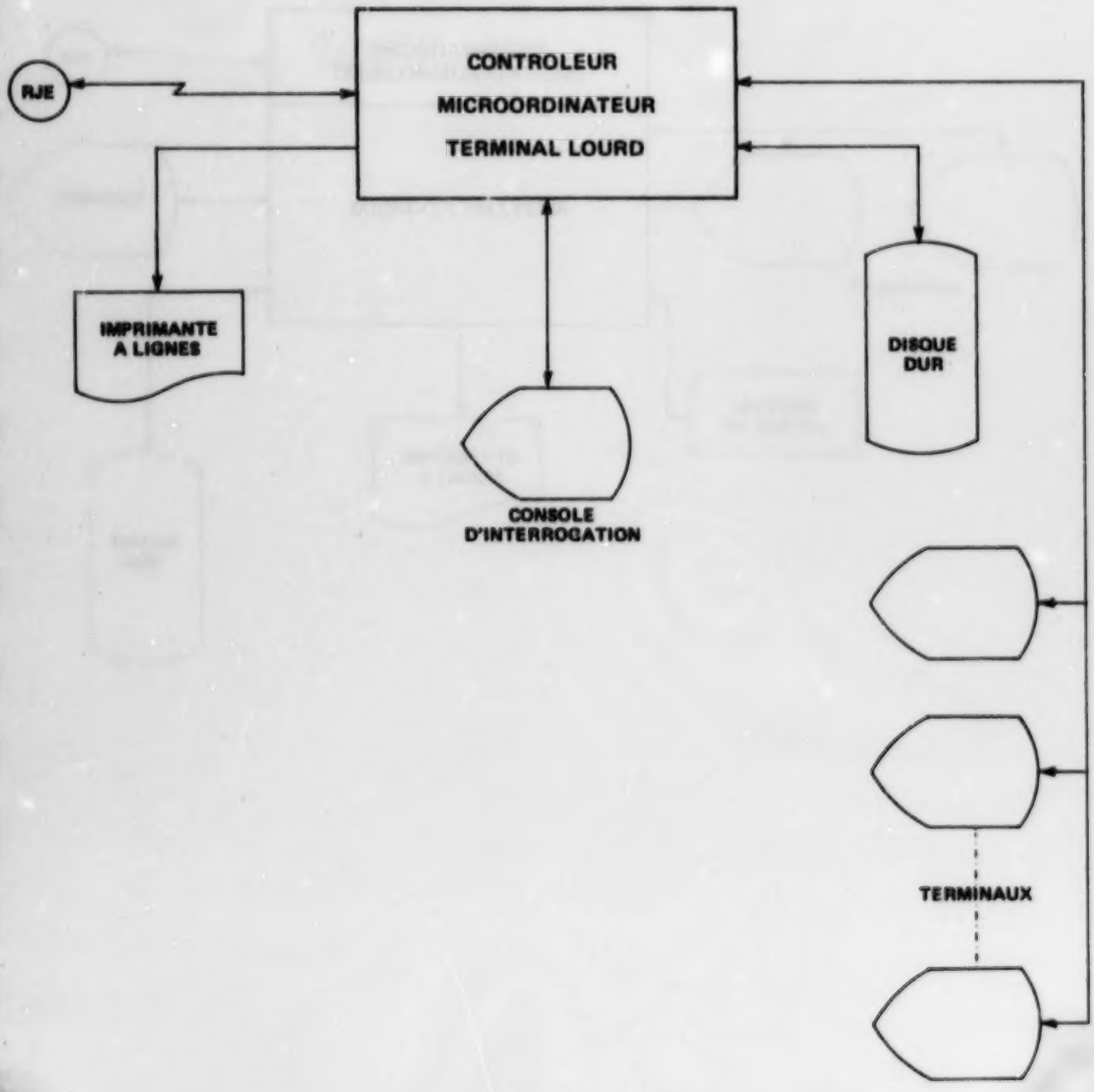
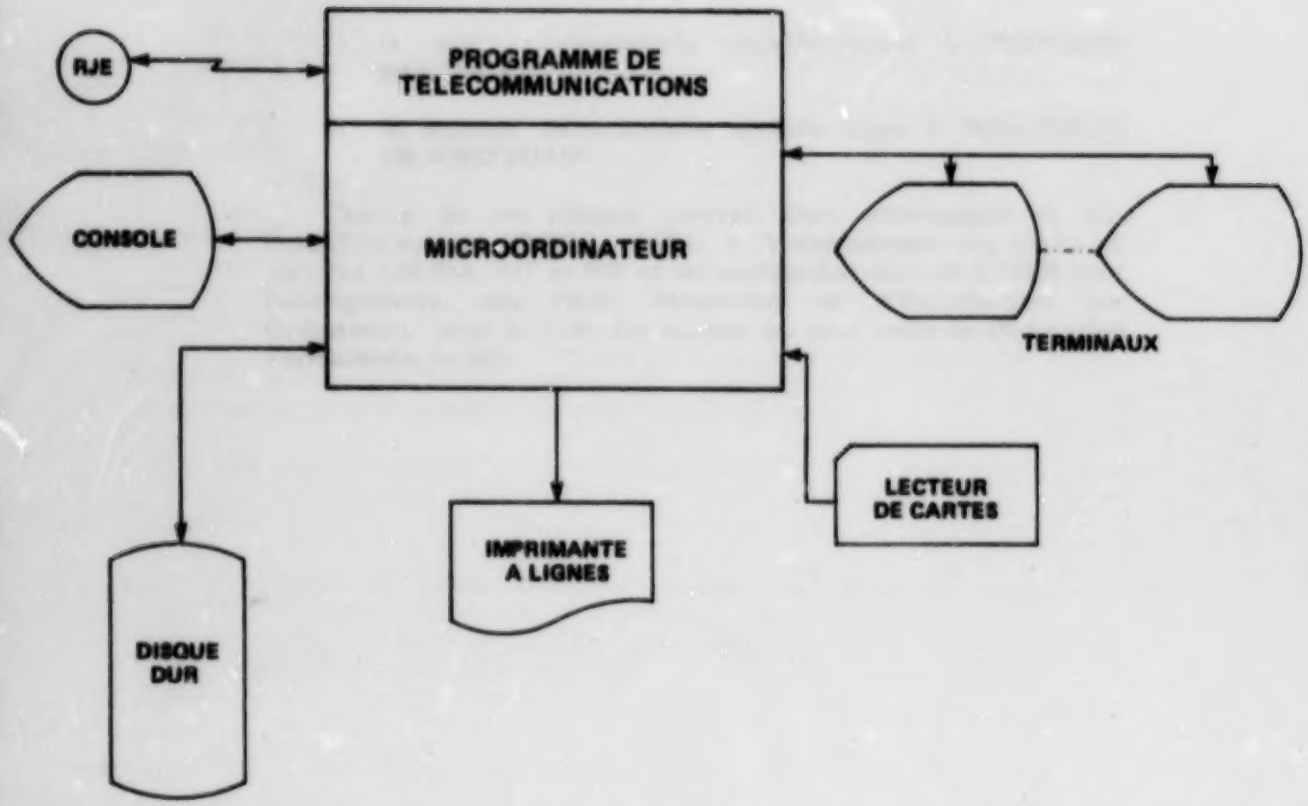


SCHÉMA A, NO:3
UN MINIORDINATEUR AVEC UN LOGICIEL DE RJE



1.4.2 Réseau de microordinateurs (Schémas B et C)

Nous préconisons également l'accès, au niveau local de chaque Collège, à des microordinateurs de TYPEA.

Deux solutions dans ce sens sont techniquement réalisables maintenant, à savoir:

1- la solution centralisée appelée aussi à "USAGERS MULTIPLES";

2- la solution décentralisée appelée aussi à "MULTIPLES PROCESSEURS".

Chacun de ces réseaux pourrait être accompagné de microordinateurs de TYPEC dédiés à l'enseignement des cours de services 420-946, 947 et 948 et de microordinateurs de TYPEB pour l'enseignement des cours d'Initiation ou d'Introduction aux Ordinateurs pour la clientèle du jour ou pour celle de l'Éducation Permanente, le soir.

LA SOLUTION CENTRALISÉE
A
USAGERS MULTIPLES.

Voir le schéma B à la page suivante.

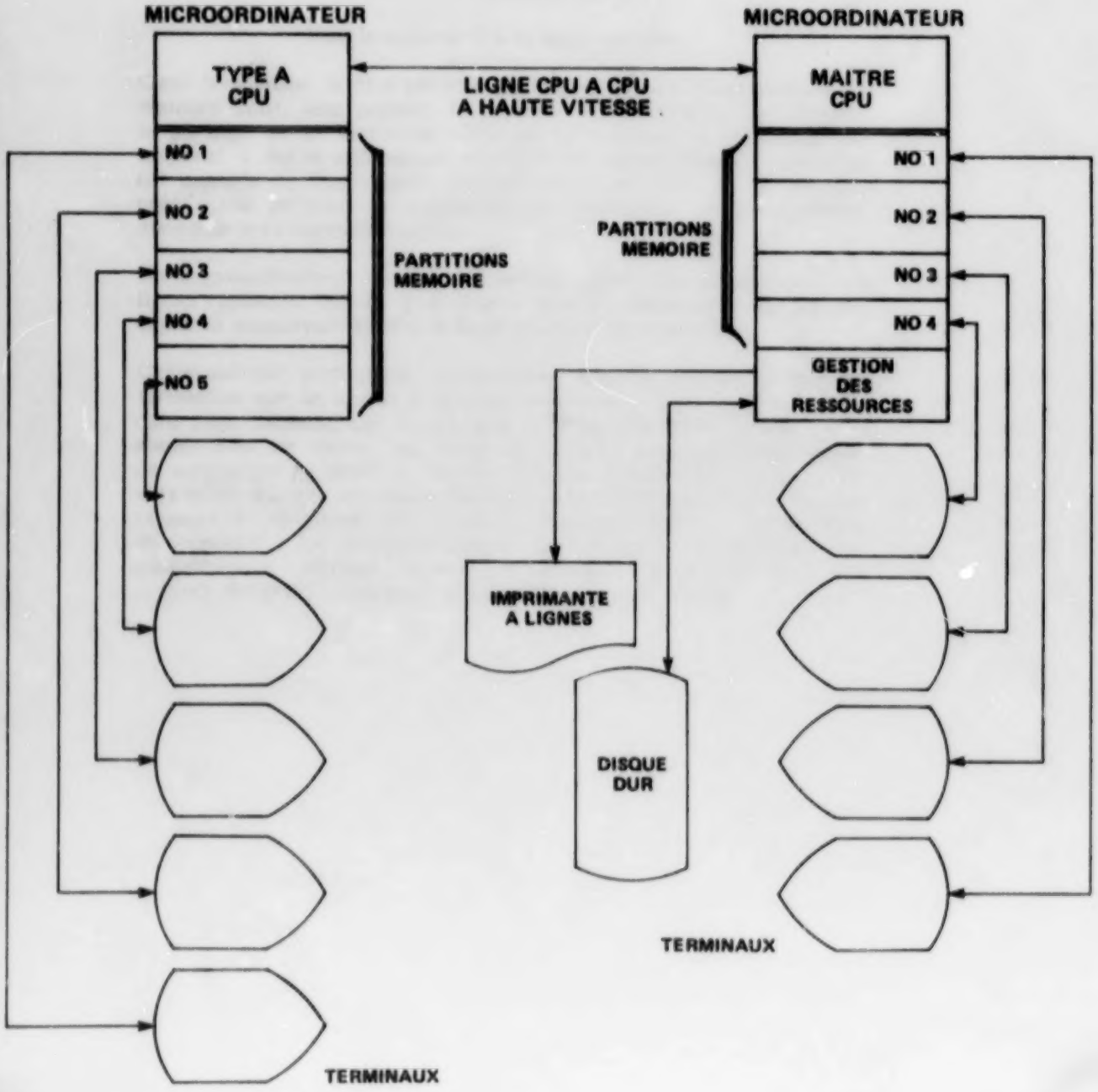
C'est la solution calquée sur le modèle des systèmes de miniordinateurs à temps partagé.

La ressource CPU est partagée dans le temps avec les usagers branchés sur le réseau; cependant, la différence réside dans le fait que chaque programme usager réside en permanence en mémoire centrale et que chaque usager possède sa propre copie de l'ensemble des programmes du Système d'Exploitation du microordinateur. Les performances de ce système sont directement proportionnelles au nombre d'usagers branchés simultanément sur le système. Nous introduisons donc une mise-en-garde en ce qui concerne la limite maximale du nombre de terminaux non-intelligents par microordinateur central pour maintenir le temps de réponse en deça des limites de performances désirées.

On peut relier plusieurs microordinateurs pour former un véritable réseau. Un de ces microordinateurs joue le rôle du micro-maître.

Nous excluons de prime abord des systèmes individuels de jeux électroniques ou de passe-temps qui nous semblent un peu fragiles pour un usage intensif et soutenu et qui s'avéreraient à la longue fort décevants ne pouvant être améliorés à un niveau supérieur.

SCHÉMA B
RÉSEAU DE MICROORDINATEURS À USAGERS-MULTIPLES



LA SOLUTION
À
MULTIPLES-PROCESSEURS

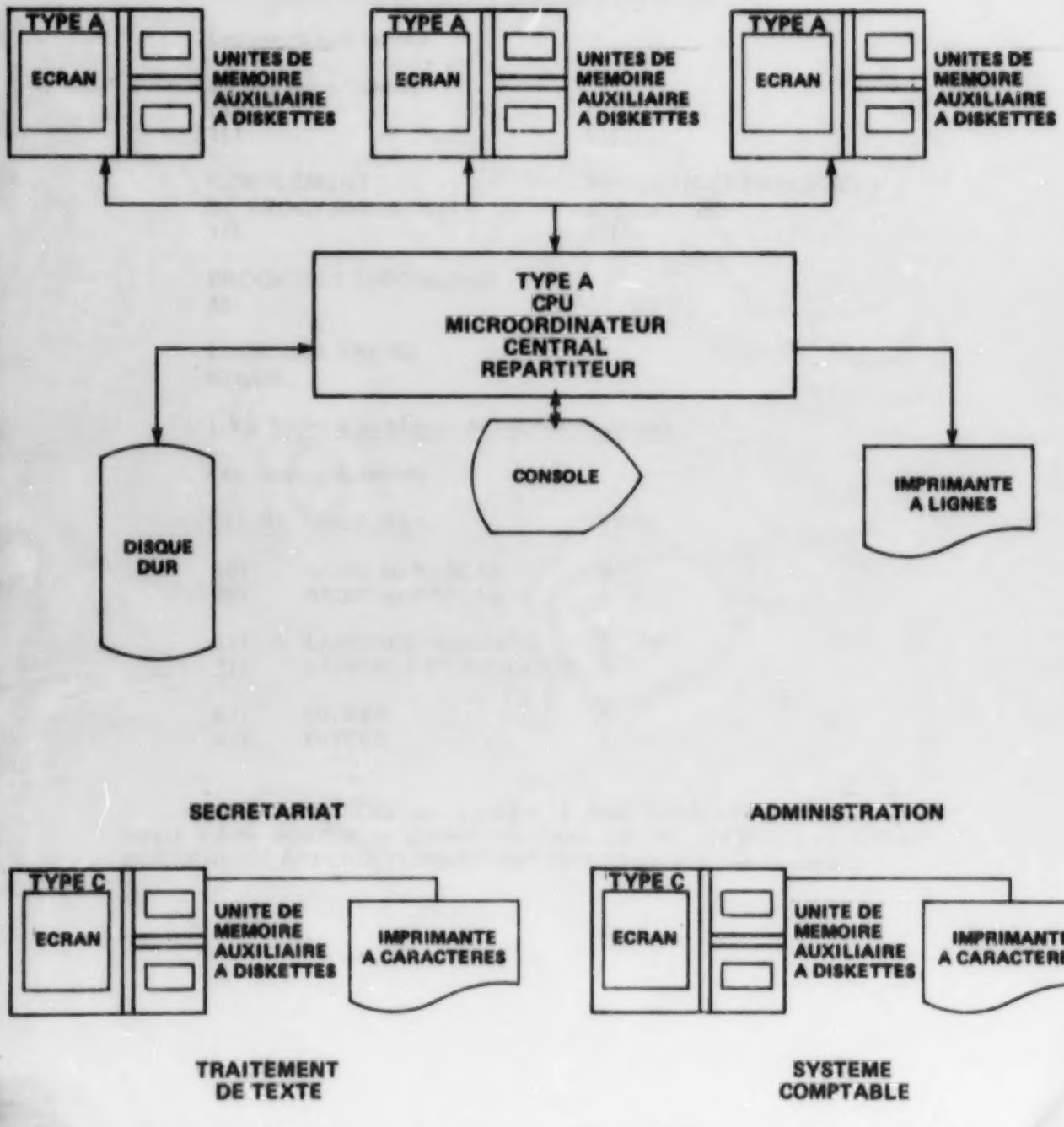
Voir le schéma C à la page suivante

C'est la solution la plus récente et la plus prometteuse parce qu'à moindre coût, elle permet les mêmes performances. On élimine le partage de la ressource CPU en introduisant à l'intérieur du terminal à écran cathodique un CPU de même nature. Celui-ci est capable de faire toutes les opérations de celui de la solution précédente incluant la traduction et l'exécution de programmes avec plusieurs logiciels variés.

Un microordinateur central permet de gérer une imprimante à lignes rapide et l'accès à un disque fixe de moyenne ou de grande capacité supportant la bibliothèque publique de programmes.

Cette solution permettrait d'augmenter sensiblement le nombre de terminaux que le système pourrait supporter. Elle s'avère cependant plus coûteuse que la solution à **USAGERS MULTIPLES**; elle assure tout de même un temps de réponse minimum sans risque de surcharger le système central puisque maintenant, celui-ci ne sert qu'au chargement des compilateurs et des fichiers. Une fois les ressources obtenues du central, l'usager devient totalement indépendant. La responsabilité de l'entretien et du stockage des bibliothèques privées revient à l'usager lui-même sur ses propres diskettes (deux pourraient suffire pour un cours).

SCHÉMA C
RÉSEAU DE MICROORDINATEURS
A
MULTIPLES-PROCESSEURS



1.5 Application de la configuration type

Nous donnerons ici un exemple de la manière dont la configuration avec microordinateurs proposée pourrait desservir les cours du programme informatique.

1.5.1 Accès à un ordinateur de grande puissance

Les cours spécialisés

La séquence COBOL
COBOL I
311

COBOL II
411

COMPLÉMENT
DE PROGRAMMATION
511

FORTRAN ET PROGICIELS
SPÉCIALISÉS
611

PROGICIELS SPÉCIALISÉS
521

LOGICIELS VARIÉS
621,631.

1.5.2 Accès à un réseau de microordinateurs

Les cours spécialisés

COURS	LOGICIELS	TYPE
101	BASIC ou PASCAL	A
201	BASIC ou PASCAL	A
111	LANGAGE-MACHINE	B
211	LANGAGE SYMBOLIQUE	A
621	DIVERS	A
631	DIVERS	A

Notons que dans un système à **MULTIPLES-PROCESSEURS**, il serait même possible de donner les cours 420-311 COBOL I et 420-611 FORTRAN ET APPLICATIONS SCIENTIFIQUES sur microordinateurs.

Les cours non-spécialisés complémentaires

COURS	LOGICIELS	TYPE
900	VARIÉS	A et B
911, 912, ...,919	VARIÉS	A.

Les cours non-spécialisés de service

CLIENTÈLE	COURS	LOGICIEL	TYPE
ELECTROTECHNIQUE	946	VARIÉS	B,C
ADMINISTRATION	947	LOGICIELS SPÉCIALISÉS	C
SECRÉTARIAT	948	TRAITEMENT DE TEXTE DE SAISIE DE DONNÉES	C
DOCUMENTATION	919	SPÉCIALISÉS	C

1.6 Comparaison des deux technologies

Nous insistons sur le fait que les configurations comparées le sont uniquement pour tenir compte des besoins de l'enseignement des cours du Programme Informatique 420.0. La configuration du miniordinateur ne saurait être appliquée à un PARTAGE éventuel même en augmentant le nombre de terminaux pour supporter les applications de gestion. De toute façon, elle ne peut déjà pas supporter la charge de l'enseignement 420.0; elle ne saurait donc en plus, être partagée régulièrement avec la gestion

1.6.1 La charge simulée

La charge simulée est celle expérimentée au Collège de Maisonneuve et basée sur le fonctionnement de 20 terminaux pour l'enseignement. Quinze de ces terminaux sont dédiés à l'entrée et à la mise-au-point de programmes traditionnels dans un langage quelconque de traitement en lots (PASCAL, COBOL, FORTRAN ou autre). Tout le traitement se fait exclusivement à l'extérieur via les deux logiciels de télécommunications. Les cinq autres terminaux sont dédiés à la programmation en langage IBASIC; l'exécution se fait localement.

A la suite de tests effectués par le Service Informatique à l'été 1980, il s'est avéré que le BURROUGHS serait incapable de supporter l'exécution des programmes soumis en lots (COBOL, FORTRAN ou PASCAL). Cette configuration correspond approximativement à une population type de 300 étudiants/cours distribuée comme suit:

220 étudiants/cours en traitement en lots avec entrée et mise-au-point interactive;
80 étudiants/cours en traitement conversationnel avec IBASIC.

1.7 Les coûts relatifs de la configuration

Nous prendrons comme référence les coûts engendrés par l'acquisition d'un système informatique basé sur un miniordinateur versus les coûts engendrés par l'acquisition d'un système informatique basé sur des microordinateurs. Les prix et la nature de la configuration avec le miniordinateur seront calculés à partir de la liste de prix officielle du manufacturier-cadre BURROUGHS telle que soumise par ce dernier lors de l'appel d'offres en 1979. Les prix se sont accrus sensiblement au cours de 1980: ainsi, un terminal intelligent TD800 vaut maintenant plus que les $2600.00 payés en janvier 80. Les prix de la configuration basée sur les microordinateurs seront calculés en partie de l'appel d'offres effectué par le Collège de Bois-de-Boulogne et en partie de notre expérience personnelle dans le domaine.

1.7.1 La configuration sur l'équipement BURROUGHS

Le matériel

Par l'expérience vécue au Collège de Maisonneuve pour les sessions d'hiver et d'automne 1980, nous utiliserons pour des fins de comparaison un miniordinateur B1885-1 avec 1 MEG de mémoire centrale, 400 MEGS de mémoire auxiliaire, une imprimante à lignes de 350 LPM, 20 écrans intelligents TD830 et de l'équipement matériel nécessaire pour le contrôle des unités à disques magnétiques, de l'imprimante, de la ligne de télécommunications et des lignes reliant les 20 terminaux.

Le coût total du matériel est de $222,527.00.

Le logiciel

À cet équipement, nous ajoutons le coût du logiciel nécessaire à son fonctionnement, pour l'enseignement:

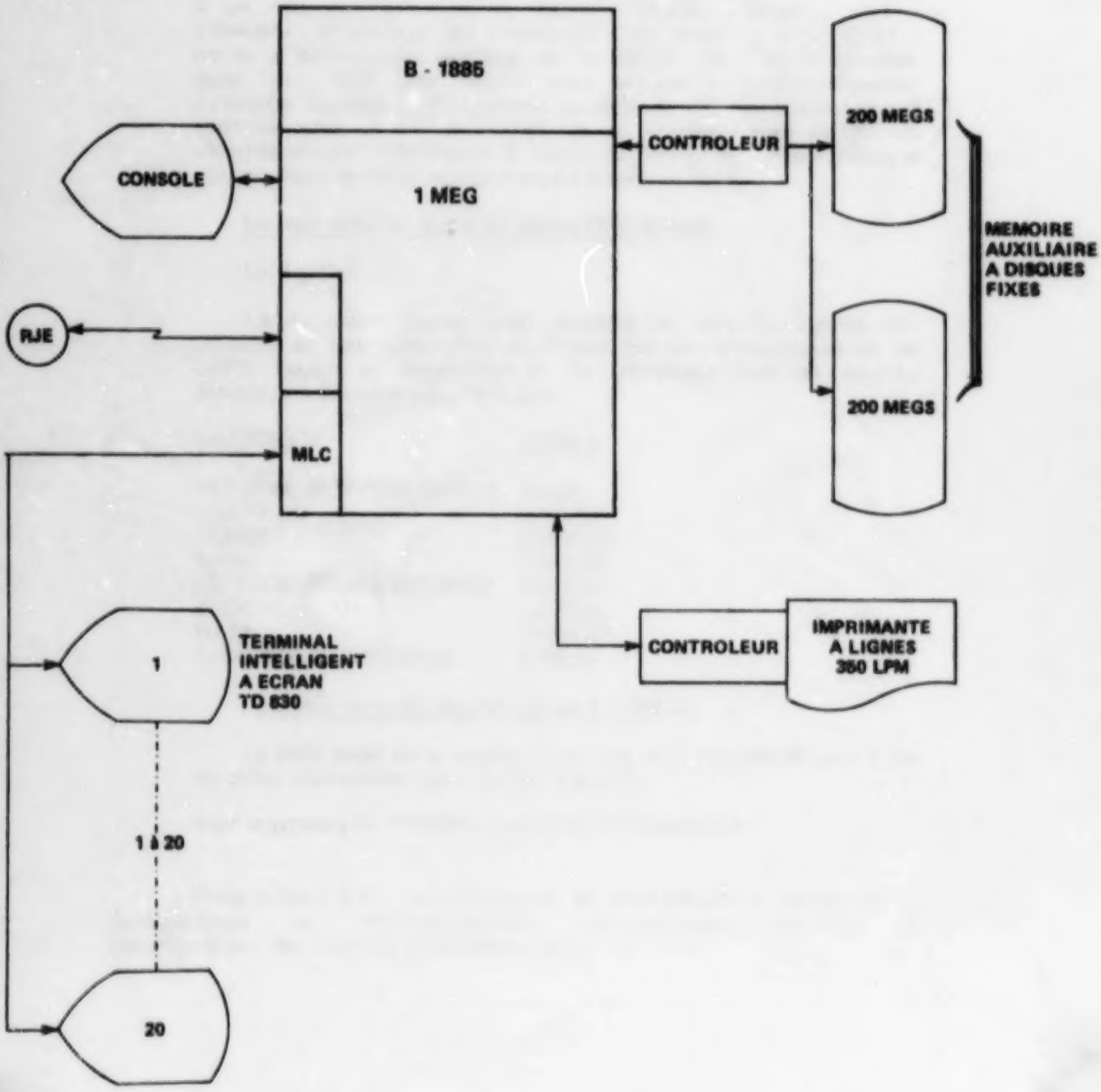
LOGICIELS	DÉFINITIONS	COÛTS
MCP-II:	Système d'Exploitation	
CANDE:	Éditeur de programmes	$26,088.00
HASP:	Contrôleur de télécommunications	
COBOL:		
FORTRAN:	Compilateurs de langage	
IBASIC:		$ 5,000.00
SMCS:	Contrôle de l'environnement interactif.	$ 1,200.00
PASCAL:	Non disponible à ce jour.	

Le coût total du logiciel est de $ 32,288.00.

Le **coût total** de cette configuration: **$254,815.00** plus les coûts d'entretien au montant de **$1629.00**/mois.

Voir le schéma D: **CONFIGURATION BURROUGHS**

SCHÉMA D
LA CONFIGURATION BURROUGHS



1.7.2 La configuration sur l'équipement SUPERBRAIN

Le matériel

Nous opposerons à la configuration du miniordinateur la configuration de microordinateurs à **MULTIPLES-PROCESSEURS.** Elle est composée de 20 stations autonomes de traitement, reliées à un microordinateur-maître RÉPARTITEUR. Celui-ci sert à effectuer le partage des ressources d'une imprimante à 350 LPM et de la bibliothèque publique de 74 MEGS. Ce micro contrôle aussi un RJE pour lequel nous dédions un microordinateur autonome capable d'emmagasiner au-delà de 100 travaux/heure. Il contrôle aussi un disque magnétique de 25 MEGS pour sa QUEUE d'entrée et une imprimante à lignes de 350 LPM. Il est desservi par une ligne de télécommunications à 4800 BAUDS.

Le coût total du matériel est de **$107,000.00.**

Le logiciel

De la même façon, nous ajoutons le coût du logiciel nécessaire au fonctionnement du réseau des microordinateurs et les coûts maximum approximatifs du développement du logiciel lorsque ces derniers n'existent pas.

LOGICIELS	COÛTS
SYSTÊME D'EXPLOITATION	Inclus
FORTRAN	$600.00
COBOL	$1000.00
BASIC	$ 425.00
ÉDITEUR DE PROGRAMME	$ 200.00
PASCAL	$ 600.00
HASP	$1200.00
CONTROLEUR RÉSEAU	$300.00

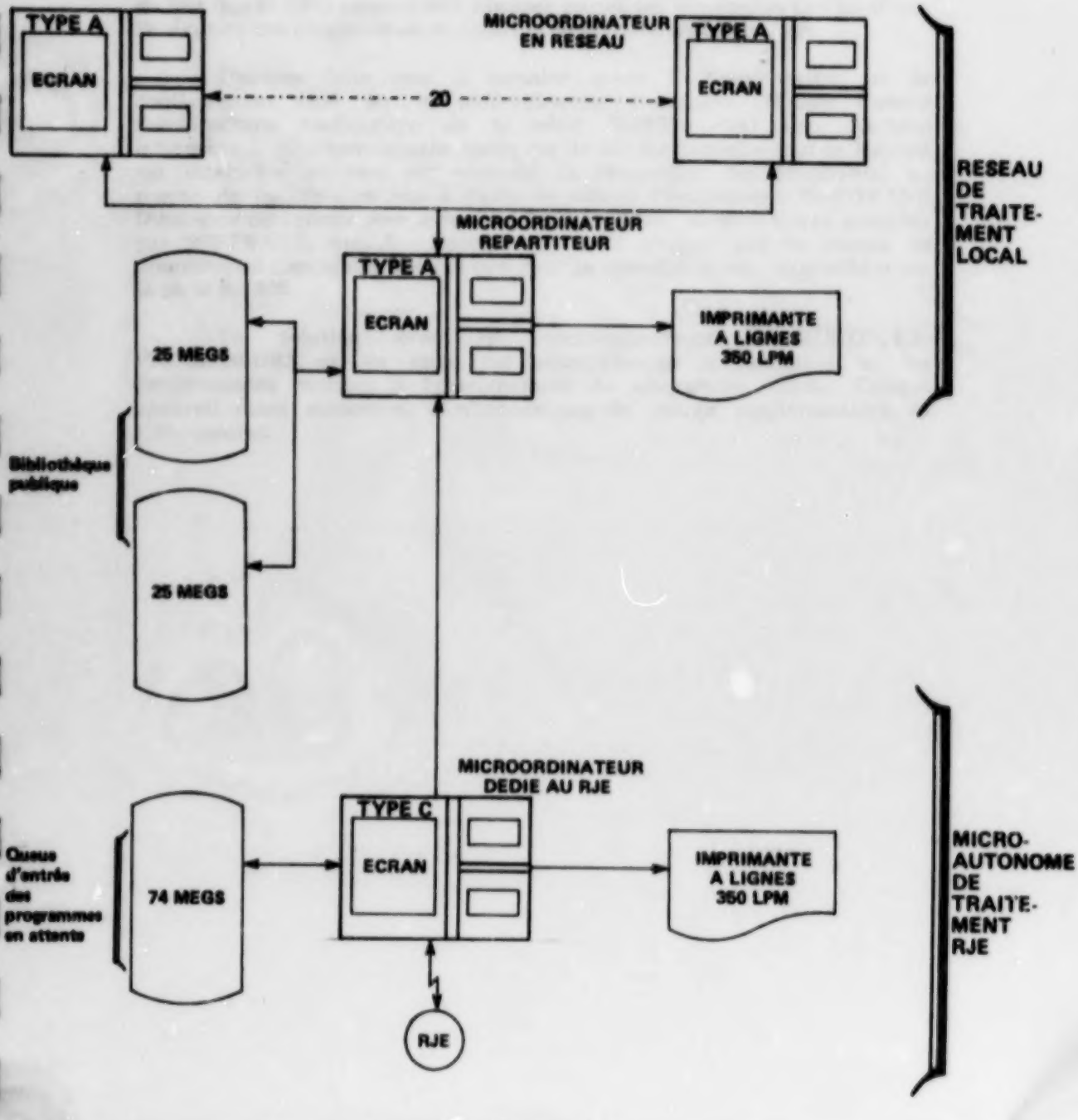
Le coût total du logiciel est de $ 4,325.00.

Le **coût total** de la configuration est de **$ 111,325.00** plus **1.5%** de coûts d'entretien par mois par appareil.

Voir le schéma E: **CONFIGURATION SUPERBRAIN**

Nous notons donc une différence de **$143,490.00** en faveur de la configuration de microordinateurs exclusivement réservés à l'enseignement des cours du programme 420.0.

SCHÉMA E
LA CONFIGURATION SUPERBRAIN



La configuration type basée sur les microordinateurs est non seulement la meilleure au niveau de la comparaison des prix mais également au niveau des performances et de la flexibilité.

La solution avec le miniordinateur BURROUGHS est vite saturée du fait que le CPU central doit assumer toutes les entrées/sorties ainsi que l'exécution des programmes de contrôle du système d'exploitation.

D'autres faits sont à signaler quant à l'implantation de la configuration type sur le miniordinateur Burroughs. Notons d'abord l'architecture particulière de la série B-1800: c'est une machine interprète à structure interne basée sur le bit sur laquelle tout le logiciel est interprèté et tout est contrôlé (à l'exception des terminaux) au moyen de logiciels et non à l'aide de pièces d'équipement HARDWARE (Abscence de canaux pour effectuer les E/S, NDL, Arithmétiques simulées par SOFTWARE, etc...). Notons aussi qu'il n'existe pas de banque de programmes dispunibles ailleurs que chez le manufacturier, compatibles sur la série B-1800.

La solution avec les microordinateurs à **MULTIPLES-PROCESSEURS** est la seule qui peut assurer la flexibilité et les performances requises à l'enseignement du programme 420.0. Chaque appareil étant autonome, il n'impose pas de charge supplémentaire au CPU central.

2. ALLOCATION DES RESSOURCES

Maintenant que nous avons déterminé les ressources nécessaires au programme 420.0 et que nous avons dégagé une configuration type qui pourra être plus ou moins élaborée du fait même des éléments variables qui interviennent, nous allons nous attarder à la façon dont ces ressources pourraient être allouées au sein de chaque Collège, ceci du point de vue des ressources matérielles et humaines. Pour ce qui a trait aux ressources financières, nous nous arrêterons au côté GESTION puisque c'est là que réside le problème.

2.1 Les ressources matérielles

Par ressources matérielles, nous entendons les équipements (terminaux), les espaces magnétiques et les locaux. Nous ne nous attarderons pas à la capacité de la mémoire centrale qui pourra être déterminée par le manufacturier en fonction de la charge à supporter pour un Collège donné.

2.1.1 Les ressources en terminaux

Nous ne croyons pas qu'il soit justifié de calculer le nombre de terminaux nécessaires par une règle directement proportionnelle uniquement au nombre d'étudiants ou de prendre pour acquis une norme de 20 étudiants/appareil ou toute autre solution de ce genre. Cela nous semble purement arbitraire parce qu'omettant trop de facteurs découlant de la différenciation même des cours qui sont dispensés et de la répartition de ces derniers d'un Collège à l'autre et d'une session à l'autre.

Plusieurs variables interviennent dans la détermination du nombre d'appareils nécessaires pour supporter une clientèle d'étudiants en Informatique. Il y a d'abord des facteurs relatifs à la dispensation même du cours tels: le nombre d'étudiants par cours et le regroupement des étudiants en équipe.

Il y a aussi des facteurs reliés à la nature même du cours tels: les pondérations des heures de travaux pratiques et du travail personnel associées à ce cours et le temps de présence au terminal pour ce cours. Il reste enfin les facteurs reliés à l'accès aux terminaux: l'accessibilité et la disponibilité d'un appareil.

Les facteurs relatifs à la dispensation du cours

Ceux-ci nous permettent de déterminer la population effective (**PEC**) qui utilisera les terminaux à une session donnée pour un cours donné. Cette population peut être établie par la formule suivante:

$$PEC = NEC/FRC$$

où **NEC:** Nombre d'étudiants par cours
FRC: Nombre d'étudiants par équipe/cours.

EXEMPLE
D'UTILISATION DE LA FORMULE

Avec les données suivantes:

°120 étudiants dans le cours 420-311 COBOL I,
°regroupés en équipe de deux,

on obtiendrait une population effective **(PEC)** de 60 étudiants pour ce cours, soit:

PEC = NEC/FRC
PEC = 120/2
PEC = 60.

Étant donné que les besoins en équipement doivent être déterminés bien avant que les clientèles exactes ne soient établies, les nombres utilisés pour **NEC** seront des nombres estimés à partir des chiffres de l'année précédente. Mais les politiques devraient être assez souples pour permettre tout ajustement nécessaire à un surplus de clientèle. Il serait en effet inconcevable qu'un changement dans la clientèle informatique n'entraîne pas aussi une revision des chiffres estimés.

Les facteurs reliés à la nature même du cours

Ceux-ci nous sont fournis en partie par les cahiers de l'enseignement collégial et en partie par le type de mise-au-point des programmes exigé par le genre de logiciel utilisé.

Il y a d'abord lieu d'établir quel pourcentage de temps un étudiant doit passer au terminal pour un cours donné. On trouve pour chaque cours des Cahiers de l'Enseignement Collégial, une pondération comportant trois éléments: le nombre d'heures de théorie, le nombre d'heures de laboratoire et le nombre d'heures de travail personnel. Ainsi une pondération 3-2-3 implique que l'étudiant doit s'attendre à recevoir trois heures de théorie et deux heures de laboratoire dirigé, puis à effectuer trois heures de travail personnel, donc dans ce cas cinq heures consacrées à des travaux pratiques. Cette pondération est un facteur relativement uniforme dans l'ensemble des Collèges, bien que les deux premiers chiffres puissent être modifiés par un Collège qui le souhaite. La quantité et la longueur des travaux doivent normalement être établies en fonction de celle-ci. C'est pourquoi il nous semble raisonnable de l'utiliser lors des calculs comme constante/cours dans l'ensemble du réseau.

On peut cependant admettre qu'une fraction de ces heures soient effectuées sans avoir accès à un terminal: soit pour la préparation de travaux, soit en "desk checking", soit en "walkthroughs", soit en étude théorique, soit en préparation d'examen. On conservera un facteur **X** comme fraction des heures consacrées aux travaux pratiques effectivement passées au terminal, qu'il s'agisse d'heures passées à l'entrée, à l'exécution ou à la mise-au-point du programme.

Dans le questionnaire sur les besoins, l'analyse des réponses à la question:

Nombre d'heures terminal par étudiant?

a permis de constater de forts écarts entre les divers Collèges et ce, bien souvent pour un même nombre de travaux. Cette donnée n'était pas utilisable comme tel pour découvrir un facteur X commun pour chaque cours dans tous les Collèges. Nous l'avons donc pondérée en utilisant les données de la compilation du questionnaire sur les besoins réels pour chacun des cours, à savoir:

Nombre de travaux?,
Nombre de lignes de codification par programme?.

Ceci nous a permis d'obtenir une proportion des heures de travail passées au terminal pour chaque cours. Cette proportion est identifiée dans la formule par la variable MPC_j et ce pour l'ensemble des Collèges de l'échantillon. Nous avons développé la formule suivante:

$$MPC_j = \frac{\sum_i NTL_i * PP_i}{\sum_i NTL_i * PO_i} * 100.$$

où **NTL:** Nombre moyen de travaux multiplié par nombre moyen de lignes de codification indiqué par la compilation du questionnaire.

PP: Nombre d'heures de terminal indiqué au relevé du questionnaire.

PO: Nombre d'heures de travaux pratiques (LAB + T.P.) selon les Cahiers de l'Enseignement Collégial.

MPC: Proportion des heures de travail passées au terminal pour un cours par semaine.

i: Indice des Collèges.

j: Indice des cours.

Les pourcentages **(MPC)** obtenus pour chaque cours sont fournis en annexe D. Il faut noter qu'ils n'ont pas été calculés pour les cours 420-401 Analyse, 420-501 et 420-601 Conception et Implantation de système parce que les données n'étaient pas disponibles du fait que les départements utilisent majoritairement des ressources extérieures pour ces deux derniers cours.

Il y a ensuite lieu d'appliquer ce pourcentage **(MPC)** au nombre d'heures de travail pratique relié à chacun des cours afin de déterminer le nombre d'heures au terminal pour ce cours.

Le facteur heures terminal par cours (HTC) peut être établi par la formule suivante:

$$HTC_j = (LAB + TP)_j * MPC_j$$

où **HTC:** Nombre d'heures terminal pour ce cours par semaine.

LAB: Deuxième chiffre de la pondération du Cahier de l'Enseignement Collégial avec ou sans ajustement dans un Collège donné.

TP: Troisième chiffre de la pondération dans le même cahier.

MPC: Proportion des heures de travail passées au terminal pour ce cours par semaine.

j: Indice des cours.

EXEMPLES

•Pour le cours 420-311 COBOL I, la pondération aux Cahiers de l'Enseignement Collégial est de 3-3-3.

On obtiendrait 3.8 heures de terminal par semaine pour ce cours, soit:

$$HTC = (LAB + TP) * MPC$$
$$HTC = (3 + 3) * .63$$
$$HTC = 3.8$$

•Supposons qu'un Collège quelconque ait modifié les deux premiers chiffres pour 2-4-3.

On obtiendrait alors 4.4 heures de terminal par semaine pour ce cours, soit:

$$HTC = (LAB + TP) * MPC$$
$$HTC = (4 + 3) * .63$$
$$HTC = 4.4$$

Les facteurs reliés à l'accès aux divers terminaux

Ceux-ci sont l'accessibilité à un appareil, c'est-à-dire le nombre d'heures où chaque appareil est physiquement utilisable, ainsi que la disponibilité d'un appareil, c'est-à-dire la probabilité qu'un appareil soit libre lorsqu'un étudiant se présente pour travailler.

Le premier élément à considérer est l'accessibilité. Si l'on accepte que l'étudiant du jour devrait accomplir ses travaux au terminal durant la journée entre 8h00 et 18h00, du lundi au vendredi, la période d'après 18h00 étant réservée aux étudiants du soir, on obtient alors deux constantes. Ces deux constantes (10 heures par jour et 5 jours par semaine) indiquent une accessibilité totale de 50 heures par semaine par appareil. Cette constante de 50 heures représente cependant un facteur idéal dans lequel il n'est pas tenu compte que, dans les faits, ces appareils ont besoin d'entretien, qu'il y a des prises de copie, etc... . Cette constante doit plutôt être considérée comme un maximum à ne pas dépasser. Un fait demeure cependant: un appareil est accessible pendant un nombre X d'heures par jour et pendant un nombre Y de jours par semaine. On peut donc calculer le nombre d'heures d'accesssibilité à un appareil (HA) avec la formule suivante:

$$HA = NHJ * NJS$$

où **HA**: Nombre d'heures d'accessibilité à un appareil par semaine.
NHJ: Nombre d'heures d'accessibilité à un appareil par jour.
NJS: Nombre de jours par semaine où un appareil est accessible.

Le second élément à considérer est la disponibilité d'un appareil, c'est-à-dire la probabilité qu'un appareil soit libre au moment où un étudiant se présente à la salle des terminaux. En effet, le facteur **HA** ci-haut indique l'accessibilité à un appareil, il suppose que l'horaire des étudiants qui suivent des cours d'Informatique est établi en fonction de cette même accessibilité, ce qui n'est pas le cas. Il faut tenir compte que, surtout en période de pointe, il est probable que plusieurs étudiants se présentent en même temps à un même terminal générant ainsi une file d'attente. On pourra donc calculer le nombre d'heures de disponibilité réelle d'un appareil en introduisant un facteur comme suit:

$$HD = HA * \ell$$

où **HD**: Nombre d'heures de disponibilité réelle d'un terminal par semaine.
HA: Nombre d'heures d'accessibilité à un appareil par semaine.
ℓ: Probabilité qu'un appareil soit occupé au moment où se présente un étudiant.

Le facteur **HA** est assez facile à établir dans un Collège donné puisqu'il est basé sur des constantes propres à ce Collège. Le facteur $\mathcal{C}^1$ implique cependant une simulation qui devra être effectuée dans chacun des Collèges qui appliqueront la formule.

En combinant les trois facteurs ci-haut, on obtient la formule suivante qui doit être appliquée à chacun des cours dispensés afin de déterminer le nombre de terminaux pour l'enseignement de chacun des cours (**NTC**):

$$NTC_j = PEC_j * HTC_j / HD.$$

Ce calcul doit être effectué pour chacun des cours et ce pour chaque campus pour les sessions d'automne et d'hiver. Le nombre retenu sera le nombre maximum arrondi obtenu sur les deux sessions, lequel représente le nombre de terminaux nécessaires à un Département d'Informatique, soit:

$$MAX \left(\sum_1 NTC_{j\ aut}, \sum_1 NTC_{j\ hiv} \right)$$

1 Référence: REVUE COMPUTER, AVRIL 80, VOL. 13, NO 4,
ANALYTICAL QUEUING MODELS, IEEE COMPUTER SOCIETY.

Nous avons effectué une simulation de cette formule dans les onze Collèges de l'échantillon (Voir l'annexe E). Dans cette simulation, la formule ne tient aucunement compte de la différenciation possible des types de terminaux (intelligents, non-intelligents, à papier), ni de leur performance respective. Pour ces raisons, la formule une fois appliquée ne représente qu'un seuil en deça duquel les objectifs pratiques des cours du programme 420.0 ne peuvent être atteints adéquatement.

Le tableau suivant effectue un parallèle entre le nombre de terminaux actuellement en place dans les Collèges de l'échantillon et le nombre que leur allouerait la formule d'allocation pour les cours où ils utilisent l'interactif.

En lisant ce tableau, il faudra se souvenir de facteurs extrêmement importants qui influeront sur l'interprétation que l'on peut en faire, ce sont:

1- Le nombre de terminaux alloués n'est qu'un minimum;

2- Le nombre de terminaux alloués a été obtenu en utilisant des valeurs constantes pour l'ensemble des Collèges ce qui ne tient pas compte des particularités de chacun;

3- Le nombre de terminaux alloués a été calculé à partir des clientèles de 79-80 et seulement pour les étudiants des cours réguliers du jour, sans tenir compte de toute autre clientèle (CMC, Cours spéciaux, Étudiants des autres départements utilisateurs sans cours d'informatique, etc...)

Étant donné ces constatations, on peut seulement dire qu'un écart exprime la différence entre les méthodes pédagogiques utilisées dans les divers Collèges.

TERMINAUX RELIÉS OU AUTONOMES

Collège	En place	Alloués par formule	Écart (1)
Maisonneuve	28	36	-8
Vieux-Montréal	24	25	-1
Edouard-Montpetit	18	35	-17
Sainte-Foy	12	24	-12
Bois-de-Boulogne	24	31	-7
Rosemont	25	15	+5
Rimouski	10	9	+1
Dawson	12	9	+3
De l'amiante	8	9	-1
Shawinigan	12	7	+5
Saint-Hyacinthe	12	9	+3

(1) Indiquez le chiffre obtenu par l'application locale de la formule.

2.1.2 Les ressources magnétiques

Nous avons également défini une formule d'allocation des ressources magnétiques. Les paramètres de cette formule sont basés sur le nombre moyen de lignes de codification des travaux pratiques sur un ordinateur et le nombre de fichiers de travail par cours sur ordinateur. Elle réflète un **seuil minimum** en dessous duquel il nous semble difficile de travailler efficacement.

Il faut faire d'abord la sommation de l'espace requis pour chaque cours.

Cet espace est calculé par la formule suivante:

$$RM_i = (NB * LIGNES * CARAC * PEC)$$

où NB: Deux fichiers de travail dont le source du travail pratique en cours, plus une copie de secours.
LIGNES: Nombre moyen de lignes de codification.
CARAC: Nombre de caractères par ligne de codification.
PEC: Population effective d'étudiants obtenue en divisant le nombre d'étudiants par facteur de regroupement.
RM_i: L'espace attribué pour les ressources magnétiques exprimé en caractères, par cours.
i: Indice des cours.

EXEMPLE

Supposons un travail pratique de 180 lignes de code, de 80 caractères par ligne avec une population effective de 60 étudiants, on obtiendrait:

$$RM_i = (3 * 180 * 80 * 60)$$

$$RM_i = 2,592,000 \text{ caractères}$$

Il faut ajouter tout l'espace nécessaire à la création et à l'entretien d'une bibliothèque publique de programmes, d'où la formule générale pour l'espace magnétique total:

$$RM = \sum_i RM_i + BP$$

où RM: L'espace magnétique total.
BP: L'espace total pour la bibliothèque publique exprimé en caractères.

Il ne faut pas oublier que cette formule ne tient compte que de moyennes et qu'elle n'a de sens qu'en traitement interactif, les cartes jouant le rôle du support de mémorisation dans un traitement traditionnel en lots. Ces calculs s'appliquent dans le cas d'une configuration à **USAGERS MULTIPLES**. S'il s'agit d'une configuration à **MULTIPLES-PROCESSEURS**, seul le facteur BP demeure puisque les bibliothèques privées de chacun des étudiants sont emmagasinées sur leurs propres diskettes.

Dans un contexte de microordinateurs où l'étudiant a accès à un système à **MULTIPLES-PROCESSEURS**, il peut faire l'achat de diskettes magnétiques à un coût relativement bas ($9.00) qui peuvent combler entièrement ses besoins en ressources magnétiques.

2.1.3 Les locaux

Il faut d'abord indiquer que les microordinateurs sont de dimension réduite, à peu près de la grosseur d'un terminal à écran ou à papier. Ces appareils sont en général conçus pour usage dans n'importe quel environnement et sans aménagement sophistiqué.

Lors du choix des locaux, on devrait cependant tenir compte des trois facteurs suivants:

1- En plus de l'espace requis par chaque appareil (microordinateur, imprimante, disque etc..) qui peut être obtenu chez le manufacturier fournisseur, il faudrait ajouter un espace suffisant pour permettre de recevoir une file d'attente d'environ un étudiant par appareil le nombre 1 étant arbitraire;

2- Il faudrait aussi prévoir un système de ventilation dont le débit sera déterminé en fonction du nombre de personnes que le local peut recevoir et du nombre de BTU dégagés par l'ensemble des appareils;

3- Il faudrait installer une circuiterie qui permettrait d'éviter les baisses de tension qui sont dommageables lorsqu'on travaille avec des supports magnétiques (disques, diskettes etc...)

2.2 Les ressources humaines

Nous classons ici le personnel nécessaire en trois catégories.

2.2.1 Personnel de soutien

Nous suggérons d'abord l'emploi d'un technicien à plein temps, lequel relèverait du Responsable de la Coordination du Département d'Informatique et ce pour chacun des Collèges. Les tâches du technicien seraient entre autres:

1- de créer les fichiers dont les spécifications seraient fournies par les professeurs, lesquels fichiers sont nécessaires à l'exécution des travaux des étudiants (données, sous-routines, etc...);

2- d'aider au dépannage des programmes lorsque les étudiants travaillent en-dehors des heures de laboratoires dirigés;

3- d'effectuer la mise-à-jour de la documentation technique;

4- de signaler les pannes d'équipements à la compagnie chargée de l'entretien;

5- d'aider les étudiants en ce qui concerne le fonctionnement des machines et des divers logiciels;

6- d'effectuer l'entrée des données et des programmes pour les étudiants de la spécialité;

7- d'effectuer le démarrage et la fermeture du système s'il n'y a pas d'opérateur.

Nous proposons ensuite que le département dispose d'un service de secrétariat qui pourrait être assuré comme suit:

1- soit par une personne à temps plein rattachée au Département d'Informatique si la charge de travail le justifie;

2- soit par l'allocation d'une fraction du temps de la secrétaire du Service Informatique ou de la DSP;

3- soit par une personne du secrétariat général qui serait chargée entre autres des tâches relatives au Département d'Informatique.

Les tâches de la secrétaire seraient entre autres:

1- de recevoir les appels téléphoniques destinés aux professeurs du Département;

2- d'effectuer la correspondance du Responsable de la Coordination du Département;

3- de dactylographier les textes, notes de cours et examens nécessaires à la dispensation des cours;

4- de s'occuper de la photocopie et de l'imprimerie des documents;

5- de prendre les rendez-vous et de recevoir les visiteurs pour le Responsable de la Coordination du Département;

6- de rédiger et de dactylographier les compte-rendus des réunions du Département;

7- de classer les documents relatifs au Département.

2.2.2 Personnel de développement

Comme l'indique le relevé, il n'est peut-être pas nécessaire de doter le Département d'Informatique d'un programmeur-analyste à temps plein. Le développement d'applications pédagogiques pourrait être assuré de deux façons:

1- soit par l'engagement d'une personne à contrat lorsque nécessaire;

2- soit par le développement et l'entretien de l'application par une personne du Service Informatique.

2.2.3 Personnel d'opération

Le besoin d'un opérateur dépend du mode de fonctionnement de l'ordinateur.

Dans un fonctionnement décentralisé de LIBRE SERVICE où l'étudiant est responsable de la gestion de ses fichiers (Copies de travail etc...), où il contrôle le retour de ses travaux et où il a accès à une imprimante, l'opération ne nécessite pas la présence d'une personne spécialisée.

Dans un fonctionnement centralisé, où l'étudiant n'a pas la responsabilité soit de la soumission, soit de la réception ou soit de la gestion de ses fichiers, un opérateur s'avère nécessaire. Le nombre d'heures nécessaires à la pédagogie pourrait être déterminé par la formule suivante:

$$\% \text{ Opération pédagogie} = \frac{(NEL + NLI)_{péd}}{(NEL + NLI)_{péd} + (NEL + NLI)_{ges}} * 100.$$

où **NEL:** Nombre d'enregistrements lus
NLI: Nombre de lignes imprimées
%: Pourcentage du temps d'opération pour la pédagogie.

Les tâches de l'opérateur seraient entre autres:

1- de démarrer et de fermer le système;

2- de détacher les "listings" et de les distribuer aux étudiants;

3- de ramasser les cartes et de les soumettre au lecteur;

4- de prendre les copies de sûreté;

5- de charger les nouvelles versions des logiciels.

3. GESTION DES RESSOURCES

Nous nous trouvons ici devant un problème qui offre un double aspect:

1- Le contrôle des budgets d'opération pour la pédagogie et pour la gestion qui relève du seul Service informatique.

2- Les demandes de ressources pour la pédagogie soumises au conseil du Directeur du Service Informatique seulement.

Il ne relève pas de notre mandat de proposer un nouveau mode de budgétisation, d'ailleurs d'autres instances se penchent actuellement sur la question. Notre mandat à ce niveau consiste premièrement, à proposer une solution qui permettra au Département d'Informatique de contrôler la qualité des services qu'il reçoit et de prendre toutes mesures y afférant; deuxièmement, à proposer un modèle de gestion qui reconnaîtra la compétence du Département d'Informatique en matière d'équipement pour le laboratoire.

3.1 Les budgets de la pédagogie

Dans la majorité des Collèges, tout ce qui concerne l'Informatique, est sous le contrôle du Service Informatique, qu'il s'agisse des ressources financières, des ressources matérielles ou des ressources humaines. Trop souvent la fraction budgétaire allouée à la pédagogie est mal définie et non connue des Responsables de la Coordination du Département. Le Département d'Informatique doit se contenter des services et des ressources que l'on veut bien lui fournir. Contrairement à toute relation normalement existante entre un client et son fournisseur, dans laquelle le client peut toujours exiger de son fournisseur satisfaction pour les services demandés parce qu'il les paie ou changer de fournisseur, le Département d'Informatique est bien souvent un client mécontent et il n'a pas le loisir de se procurer ailleurs des services dont la qualité répond à ses critères pédagogiques d'évaluation. Il existe certains Collèges où le Département d'Informatique utilise les services d'un centre de calcul extérieur au Collège et différent du SIMEQ. Notons qu'alors, c'est toujours le Service Informatique qui contrôle les budgets à cette fin et que la raison de cette sortie à l'extérieur est bien souvent de libérer l'ordinateur local pour la gestion.

Il n'est pas de notre ressort d'indiquer la provenance de l'argent nécessaire à l'implantation et à l'opération d'un laboratoire autonome pour le Département d'Informatique. Nous pouvons cependant établir que cela nécessiterait trois catégories de budgets:

1- Un budget d'investissement qui servirait à l'implantation première du laboratoire et qui couvrirait les frais relatifs à l'achat des équipements;

2- Un budget d'amélioration qui servirait à l'aménagement initial des locaux utilisés pour fins de laboratoire;

3- Un budget de fonctionnement, annuel celui-ci, qui permettrait au Département d'Informatique:

- de payer le salaire des technicien, opérateur, etc...;
- d'acheter les fournitures de laboratoire (papier,diskettes,cartes, fusibles, etc...);
- de louer des équipements (location-achat) supplémentaires si les besoins les justifient;
- de défrayer les coûts des traitements à l'extérieur;
- de payer pour l'entretien et la réparation des équipements du laboratoire;
- d'acheter des logiciels.

Dans le cadre du budget de fonctionnement et toujours dans le but de l'autonomie départementale, nous proposons:

1- que le Département d'Informatique établisse ses besoins en fonction des normes développées plus haut ainsi que de ses méthodes pédagogiques et en fournisse les implications budgétaires;

2- qu'un budget de fonctionnement soit alloué au Département d'Informatique;

3- que le Responsable de la Coordination départementale soit aussi responsable de la gestion journalière de ce budget ou qu'il ait droit de regard sur l'utilisation d'un montant équivalent à l'intérieur du budget de l'Informatique.

Ainsi, non seulement croyons nous que les Départements d'Informatique pourront s'assurer d'une qualité de service à leur convenance mais aussi qu'ils pourront se doter de moyens de contrôle propre à les aider dans la gestion de leur budget et ce sans préjudice à l'enseignement dont ils sont entièrement responsables.

3.2 Demandes de ressources et de développement

Dans la plupart des Collèges, c'est le Directeur du Service Informatique qui établit les besoins pour la pédagogie et souvent sans consultation avec le Responsable de la Coordination du Département. Lorsqu'il y a consultation, c'est le Directeur du Service Informatique qui évalue quels équipements sont nécesssaires ou quelles ressources sont utiles pour rencontrer les besoins. Le directeur du Service Informatique joue le rôle d'expert pour les deux parties et il doit concilier toutes les demandes pour rester dans le cadre de son budget. Il est en même temps juge et partie.

Même lorsque le Département d'Informatique achemine ses demandes directement aux Services Pédagogiques dont il relève, ces demandes sont transmises au Directeur du Service Informatique pour fins d'évaluation. Dans ce domaine, comme dans celui des équipements, c'est la centralisation; c'est aussi la négation de la compétence des informaticiens du Département d'Informatique.

La seule instance relative aux problèmes pédagogiques est la Direction des Services Pédagogiques qui est à la fois défenseur des droits du Département et défenseur de ses propres droits en tant que gestionnaire. Il y a donc conflits d'intérêts.

Il faudrait que les demandes concernant l'enseignement de l'Informatique soient véhiculées et défendues par des gens de la pédagogie afin de conserver tout l'essentiel de leurs implications sur l'enseignement des cours.

Nous proposons donc:

1- que le Responsable de la Coordination du Département d'Informatique soit reconnu comme autorité compétente en matière de ressources informatiques pour la pédagogie;

2- que le Responsable de la Coordination du Département d'Informatique, représentant d'une entité autonome, soit aussi un interlocuteur autonome face aux instances concernées pour tout ce qui a trait aux équipements, au personnel et aux budgets de la pédagogie;

3- que lorsqu'une concertation s'avère nécessaire, le Responsable de la Coordination du Département d'Informatique soit partie aux décisions pour ce qui concerne la pédagogie. Nous proposons à l'annexe G un modèle possible de fonctionnement pour toutes matières qui nécessistent la concertation des parties.

COMITÉ
PÉDAGOGIQUE du
PROGRAMME d'
INFORMATIQUE

ÉTUDE SUR LES BESOINS EN ÉQUIPEMENTS, TRAITEMENTS et BUDGETS À DES FINS DE LABORATOIRE INFORMATIQUE POUR LES COURS DU PROGRAMME INFORMATIQUE 420.0

LES ANNEXES

Décembre 1980

ANNEXE	SUJET
A	L'ECHANTILLON
B	COMPILATION DU QUESTIONNAIRE: L'ACTUEL
C	COMPILATION DU QUESTIONNAIRE: LES BESOINS
D	HEURES AU TERMINAL PAR COURS
E	VALEURS UTILISEES POUR LA SIMULATION
F	MODE DE FONCTIONNEMENT
G	REFLEXIONS SUR L'APPORT DES MICRO-ORDINATEURS DANS L'ENSEIGNEMENT DE L'INFORMATIQUE

ANNEXE A

ECHANTILLON

Clientèle spécialiste et complémentaire
(régulière)

S	1	Maisonneuve	229	736	965	*
	2	Limoilou	124	680	804	*
S	3	Vieux-Montréal	92	630	722	*
	4	Jonquière	140	500	640	*
S	5	Edouard-Montpetit	200	400	600	*
	6	Ahuntsic	180	400	580	**
S	7	Ste-Foy	105	450	555	*
	8	Outaouais	150	400	550	*
S	9	Bois-de-Boulogne	150	400	550	**
	10	Trois-Rivières	160	350	510	*
S	11	Rosemont	155	350	505	*
	12	Saint-Laurent	120	325	445	**
S	13	Rimouski	135	300	435	*
	14	Chicoutimi	105	325	430	*
S	15	Dawson	250	180	430	*
	16	Lionel-Groulx	150	275	425	**
S	17	De L'Amiante	72	300	372	**
	18	Valleyfield	100	250	350	*
S	19	Shawinigan	80	210	290	*
	20	Sherbrooke	145	115	260	**
S	21	St-Hyacinthe	100	150	250	*
	22	Champlain	45	90	135	*

Notes: S: collège sélectionné pour l'enquête
*: information obtenue lors de la plénière de novembre 1979
**: information obtenue par téléphone en novembre 1979

ANNEXE B

COMPILATION DU QUESTIONNAIRE

EQUIPEMENTS ET CONDITIONS ACTUELS

QUESTIONNAIRE 1979-1980

EQUIPEMENTS ET CONDITIONS ACTUELS

I- CLIENTELE MOYENNE REGULIERE

COLLEGE	SPECIALISTES	NON SPECIALISTES	TOTAL
1.MAISONNEUVE	229	736	965
2.LIMOILOU	124	680	804
3.VIEUX-MONTREAL	92	630	722
4.JONQUIÈRE	140	500	640
5.EDOUARD-MONTPETIT	200	400	600
6.AHUNTSIC	[illegible]	400	580
7.STE-FOY	105	450	555
8.OUTAOUAIS	150	400	550
9.BOIS-DE-BOULOGNE	150	400	550
10.TROIS-RIVIERES	160	350	510
11.ROSEMONT	155	350	505
12.ST-LAURENT	120	325	445
13.RIMOUSKI	135	300	435
14.CHICOUTIMI	105	325	430
15.DAWSON	250	180	430
16.LIONEL-GROULX	150	275	425
17.THEDFORD MINES	72	300	372
18.VALLEYFIELD	100	250	350
19.SHAWINIGAN	80	210	290
20.SHERBROOKE	145	115	260
21.ST-HYACINTHE	100	150	250
22.CHAMPLAIN	45	90	135

II- RESSOURCES POUR L'ENSEIGNEMENT

1. ORDINATEUR

COLLEGE	LOCAL	EXTERIEUR
1.MAISONNEUVE	Burroughs 1885	Université Mc Gill
2.LIMOILOU	PDP-11/70	SIMEQ et Data Crown
3.VIEUX-MONTREAL	PDP-11/45	SIMEQ
4.JONQUIERE	Aucun	SIMEQ, IST et SDL
5.EDOUARD-MONTPETIT	PDP-11/70	SIMEQ
6.AHUNTSIC	HP 2000	SIMEQ
7.STE-FOY	Aucun	Service bureau pour APL
8.OUTAOUAIS	Burroughs 1855	SIMEQ
9.BOIS-DE-BOULOGNE	HP 2000	SIMEQ
10.TROIS-RIVIERES	PDP-11/70	SIMEQ
11.ROSEMONT	HP 2000	SIMEQ
12.ST-LAURENT	HP 2000	SIMEQ
13.RIMOUSKI	NCR/Century-100	SIMEQ
14.CHICOUTIMI	Aucun	Simeq
15.DAWSON	InterData	SIMEQ
16.LIONEL-GROULX	Meta 4	SIMEQ
17.THEDFORD MINES	Aucun	SIMEQ
18.VALLEYFIELD	Aucun	SIMEQ
19.SHAWINIGAN	Aucun	SIMEQ
20.SHERBROOKE	PDP-11/70	SIMEQ
21.ST-HYACINTHE	DATA GEN/Eclipse-S200	SIMEQ
22.CHAMPLAIN	Burroughs B80	SIMEQ

2. RESSOURCES_MAGNETIQUES_LOCALES_

COLLEGE	BANDES	DISQUES
1.MAISONNEUVE		
2.LIMOILOU	1	1 (100 MegaOctets)
3.VIEUX-MONTREAL	1	2 (46MegaOctets)
4.JONQUIÈRE	--	--
5.EDOUARD-MONTPETIT	--	1 (176 MegaOctets)
6.AHUNTSIC	--	1 (20MegaOctets)
7.STE-FOY	--	--
8.OUTAOUAIS	--	--
9.BOIS-DE-BOULOGNE		
10.TROIS-RIVIERES	1	1 (88 megaBytes)
11.POSEMONT	--	1 (17 MegaBytes)
12.ST-LAURENT		
13.RIMOUSKI	--	4 (4MegaOctets chacun)
14.CHICOUTIMI	--	--
15.DAWSON	1	3
16.LIONEL-GROULX	--	2 (40MegaOctets)
17.THEDFORD MINES	--	--
18.VALLEYFIELD	--	--
19.SHAWINIGAN	--	--
20.SHERBROOKE	--	1 (67MegaOctets)
21.ST-HYACINTHE		2 (60 Méga octets)
22.CHAMPLAIN	--	--

3. LOGICIELS UTILISES_

COLLEGE	LOCAL	EXTERIEUR
1.MAISONNEUVE		
2.LIMOILOU	Cobol,Basic	Fortran,APL,Assembler,OS
3.VIEUX-MONTREAL	Basic, Edition,RJE	Assembler, Cobol, Pl1, Fortran, OS
4.JONQUIÈRE		
5.EDOUARD-MONTPETIT	Basic, Edition, Cobol RPG, Fortran, RJE	CobolII, Assembler, IMS, PL1, OS, PMS
6.AHUNTSIC	Basic, Edition, RJE	Cobol,Assembler,Fortran, Os,APL,RPG
7.STE-FOY	Cobol, Assembler, Basic	Fortran, APL
8.OUTAOUAIS	Basic	Cobol, Assembler, Fortran, Pl1, OS,APL
9.BOIS-DE-BOULOGNE	RJE + Cours du CMC	
10.TROIS-RIVIERES	Cobol, Assembler, OS, Basic, Fortran	JCL
11.ROSEMONT	Basic, Edition, RJE	Cobol, Fortran, Assembler, OS, PL1, RPG
12.ST-LAURENT		
13.RIMOUSKI		
14.CHICOUTIMI	Basic, Assembler, Cobol Fortran, OS	Cobol, Assembler, OS, Pl1 FortranBasic
15.DAWSON	Edition	Cobol, Fortran, OS, Assembler
16.LIONEL-GROULX	Fortran,Assembler,Cobol	OS, CobolII
17.THEDFORD MINES	--	Cobol,Assembler,Fortran,OS Basic
18.VALLEYFIELD	Basic, Assembler	Cobol, Fortran, OS
19.SHAWINIGAN		Cobol, Fortran, Assembler, OS, Basic
20.SHERBROOKE	Basic,Watbol,Edition	CobolII,OS,Assembler,RPG Fortran
21.ST-HYACINTHE	Basic, Edition, RJE	Cobol, Assembler, OS, Fortran
22.CHAMPLAIN	RPG Basic	Cobol, Assembler, OS, Fortran

4. EQUIPEMENTS D'ENTREE DE DONNEES ET PROGRAMMES

COLLEGE	KP	PAPIER	ECRANS(NI)	ECRANS (I)	SPECIAUX
1.MAISONNEUVE	0	3LA36	10Lanpar200	15TD830	12Motorola6800
2.LIMOILOU	5	5LA36	7Lanpar 3VT52	1Lanpar400	1imprimante 300l/m
3.VIEUX-MONTREAL	0	13LA36	5Télétypes 6HazelTine	--	--
4.JONQUIÈRE	5	5La36	--	--	6PET
5.EDOUARD-MONTPETIT	2	10LA36	3Infoton100 5Lanpar200		1Intel-8080, 1TRS-80
6.AHUNTSIC	5	16LA36	8HP	--	1PDP-s34 4Motorola6800
7.STE-FOY	9	6LA36	--	--	1TRS-80,3Pet+imprimante 2PERTEC2000
8.OUTAOUAIS	7	6 DECII	--		17 TRS-80+imprimante, 1Motorola6800
9.BOIS-DE-BOULOGNE	0	2LA36	6West, 2HP, 1HazelTine	--	20SuperBrain+2disquettes
10.TROIS-RIVIERES	0	7DECII	10VT52	--	
11.ROSEMONT	0	6DECII	4VT50	10(2621HP)	Imprimante 300l/m 5AppleII
12.ST-LAURENT	0	12		--	5 NORTHSTAR +2 diskettes + 1 imprimante; 14Z80; 23 [illegible]
13.RIMOUSKI	10	7LA36	--	3TD830	2MOtorola6800
14.CHICOUTIMI	3	1LA120 5LA36	4Lanpar200 2Datamedia	--	1TRS-80/modèle2 1AlphaMicro+12terminaux
15.DAWSON	0	--	12	--	
16.LIONEL-GROULX	10	6DECII	2HazelTine	--	1 Northstar
17.THEDFORD MINES	5	4TTX, 2LA36	2VolkerCraig	--	--
18.VALLEYFIELD	6	2LA36	--	--	4TRS-80+imprimante+ 2 disquettes,3KIM/1
19.SHAWINIGAN	8	2LA36	--	8Lanpar400	1KIM-1, 2TRS-80+ disques +imprimante
20.SHERBROOKE	0	2LA36	8VT52,8Lanpar	--	2imprimantes aux étu- diants
21.ST-HYACINTHE	0	4LA36, 1LA180, 2SUPERTERM	5VT-52	--	1 MIZAR
22.CHAMPLAIN	3	1LA36	--	--	1 TRS-80

5. MATERIEL DIDACTIQUE

COLLEGE	
1.MAISONNEUVE	
2.LIMOILOU	
3.VIEUX-MONTREAL	Ecrans de télévision
4.JONQUIERE	
5.EDOUARD-MONTPETIT	
6.AHUNTSIC	
7.STE-FOY	
8.OUTAOUAIS	
9.BOIS-DE-BOULOGNE	
10.TROIS-RIVIERES	
11.ROSEMONT	
12.ST-LAURENT	
13.RIMOUSKI	
14.CHICOUTIMI	16 Moniteurs video
15.DAWSON	
16.LIONEL-GROULX	
17.THEDFORD MINES	
18.VALLEYFIELD	
19.SHAWINIGAN	
20.SHERBROOKE	
21.ST-HYACINTHE	
22.CHAMPLAIN	

6. PERSONNEL

COLLEGE	Dépanneur	Programmeur	Technicien	Opérateur	Secrétaire
1.MAISONNEUVE					
2.LIMOILOU					
3.VIEUX-MONTREAL					
4.JONQUIÈRE					
5.EDOUARD-MONTPETIT					
6.AHUNTSIC					
7.STE-FOY			100%		
8.OUTAOUAIS					
9.BOIS-DE-BOULOGNE					
10.TROIS-RIVIERES					
11.ROSEMONT					
12.ST-LAURENT					
13.RIMOUSKI					
14.CHICOUTIMI			100%		
15.DAWSON					
16.LIONEL-GROULX					
17.THEDFORD MINES					
18.VALLEYFIELD					
19.SHAWINIGAN					
20.SHERBROOKE					
21.ST-HYACINTHE				±35%	
22.CHAMPLAIN					

III- BUDGETS POUR L'ENSEIGNEMENT (79-80)

COLLEGE	ENVELOPPE 3	ENVELOPPE 6	GERANCE
1.MAISONNEUVE			
2.LIMOILOU			
3.VIEUX-MONTREAL	Inconnu	Inconnu	NON
4.JONQUIÈRE		Inconnu	Non
5.EDOUARD-MONTPETIT	$1,150.00	Inconnu	NON
6.AHUNTSIC			
7.STE-FOY		~ $25,000	OUI
8.OUTAOUAIS	Inconnu	Inconnu	NON
9.BOIS-DE-BOULOGNE			
10.TROIS-RIVIERES	Inconnu	Inconnu	NON
11.ROSEMONT	44,550	~ $27,000	NON
12.ST-LAURENT			
13.RIMOUSKI	Inconnu	Inconnu	NON
14.CHICOUTIMI	Inconnu	Inconnu	NON
15.DAWSON	Inconnu	Inconnu	NON
16.LIONEL-GROULX			
17.THEDFORD MINES			
18.VALLEYFIELD	Inconnu	Inconnu	NON
19.SHAWINIGAN	$4,500	$4,000	NON
20.SHERBROOKE			
21.ST-HYACINTHE	Inconnu	Inconnu	NON
22.CHAMPLAIN	Inconnu	Inconnu	NON

IV- COURS COMPLEMENTAIRES(CLIENTELE)

1. SESSION AUTOMNE

COLLEGE	900	911	912	917	918	919	946	947	948	101	111	301	311	501	511	521
1.MAISONNEUVE	450								36	120	120	65	65	40	40	40
2.LIMOILOU	35							200								
3.VIEUX-MONTREAL																
4.JONQUIERE	60	35						65		110	110	50	50	28	28	28
5.EDOUARD-MONTPETIT	114	76	70		70					105	105	55	55	30	30	30
6.AHUNTSIC																
7.STE-FOY				80	80			80								
8.OUTAOUAIS																
9.BOIS-DE-BOULOGNE	104				190					68	68	68				
10.TROIS-RIVIERES	100		20		260	10										
11.ROSEMONT	150		60													
12.ST-LAURENT																
13.RIMOUSKI										150	150	50	50	25	25	25
14.CHICOUTIMI																
15.DAWSON		100	60					30								
16.LIONEL-GROULX		60	30													
17.THEDFORD MINES	50			30	30											
18.VALLEYFIELD	50				30											
19.SHAWINIGAN																
20.SHERBROOKE	30			30	200											
21.ST-HYACINTHE					60											
22.CHAMPLAIN	60	60	25	25				50								
23.LEVIS-LAUZON	30	30	60													

2. _SESSION_HIVER_

COLLEGE	900	911	912	917	918	919	946	947	948	201	211	401	411	601	611	621	631
1.MAISONNEUVE	"	66	66	40	120	35		210		80	80	60	60	40	40	40	40
2.LIMOILOU				35	70	137											
3.VIEUX-MONTREAL																	
4.JONQUIÈRE										80	80	40	40	28	28	28	28
5.EDOUARD-MONTPETIT		70	105		35		50			90	90	50	50	30	30	30	30
6.AHUNTSIC																	
7.STE-FOY				40	80		40	120									
8.OUTAOUAIS																	
9.BOIS-DE-BOULOGNE		156			162			75									
10.TROIS-RIVIERES		87			240	25		90									
11.ROSEMONT		90	60					60		75	75	50	50	15	15	15	15
12.ST-LAURENT																	
13.RIMOUSKI										100	100	50	50	25	25	25	25
14.CHICOUTIMI																	
15.DAWSON		100	60														
16.LIONEL-GROULX		60	180														
17.THEDFORD MINES					60			90									
18.VALLEYFIELD					30												
19.SHAWINIGAN																	
20.SHERBROOKE																	
21.ST-HYACINTHE					30			60									
22.CHAMPLAIN	60	85			25												
23.Lévis-Lauzon	30	30	60														

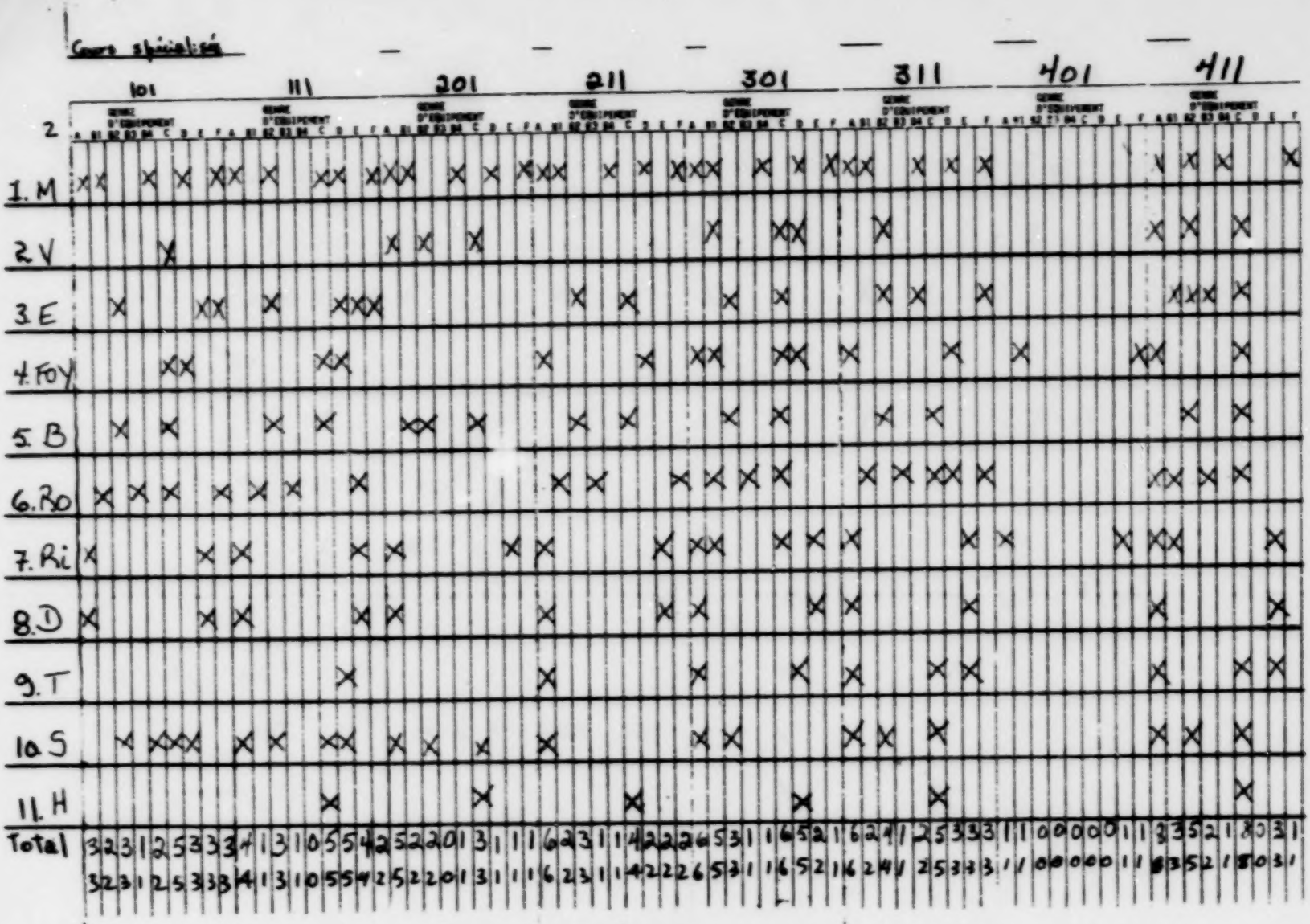
ANNEXE C

COMPILATION DU QUESTIONNAIRE

BESOINS EN RESSOURCES INFORMATIQUES
PROGRAMME 420.0

Cours spéciaux

1	101	111	201	211	301	311	401	411	501	511	521	601	611	621	631
	MODE DE TRAITEMENT A1 A2 B C	MODE DE TRAITEMENT A1 A2 B C	MODE DE TRAITEMENT A1 A2 B C	MODE DE TRAITEMENT A1 A2 B C	MODE DE TRAITEMENT A1 A2 B C	MODE DE TRAITEMENT A1 A2 B C	MODE DE TRAITEMENT A1 A2 B C	MODE DE TRAITEMENT A1 A2 B C	MODE DE TRAITEMENT A1 A2 B C	MODE DE TRAITEMENT A1 A2 B C	MODE DE TRAITEMENT A1 A2 B C	MODE DE TRAITEMENT A1 A2 B C	MODE DE TRAITEMENT A1 A2 B C	MODE DE TRAITEMENT A1 A2 B C	MODE DE TRAITEMENT A1 A2 B C
1. MAISONNEUVE	XXX	X	X	X	XX	X		X		XX	XX		XX	XX	XX
2. VIEUX-MONTREAL	X		X		XXX	X		X		X	X		X		XXX
3. EDOUARD-MONTPETIT	X	X		X	X	X		X		X	X	X	X	XXX	
4. STE-FOY	XXX	XXX		X	XX	X	XX	X		XX	XX		X		
5. BOIS-DE-BOULOGNE	XX	XX	X	XX	XX	XX		XX		X			X	X	XX
6. ROSEMONT	XX	XX	XX	XX	XX	X		X		X			X	X	
7. RIMOUSKI	X	X	X	X	X	X	X	XX		X	X	XX	XX		X
8. DAWSON	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		XX
9. THETFORD	X			X	XX	XX		XX	X	XX			XX	X	
10. SHAWINIGAN	XX	X	XXX	X	XXX	XX		XX		XX	X	XXX	X	X	
11. ST-HYACINTHE		X	X	X	X	XX		XX		XX			X	XX	
Total	4 2 6 1	4 5 5 0	3 4 4 0	4 5 3 0	4 7 7 2	4 5 2 1	2 1 0 0	3 9 3 1	0 0 1 0	3 7 6 0	2 3 4 0	3 3 1 0	3 5 4 0	2 5 4 0	2 5 3 0


Cours spécialisés
101
111
201
211
301
311
401
411
1. M
2. V
3. E
4. Foy
5. B
6. Ro
7. Ri
8. D
9. T
10. S
11. H
Total

Cours spécialisés

Groups 501, 511, 521, 601, 611, 621, 631 and one unnumbered group — each GENRE D'EQUIPEMENT (A, B1, B2, B3, B4, C, D, E, F)

501

3	A	B1	B2	B3	B4	C	D	E	F
1.M									
2.V									
3.E									
4.Foy									
5.B									
6.R$_{12}$									
7.R$_{11}$									
8.D									
9.T			X			X	X		
10.S									
11.H									
Total	0	0	1	0	0	1	1	0	0
	0	0	1	0	0	1	1	0	0

511

3	A	B1	B2	B3	B4	C	D	E	F
1.M	X	X			X				
2.V			X						
3.E		X	X	X		X			X
4.Foy	X	X							
5.B			X			X			
6.R$_{12}$		X		X		X			
7.R$_{11}$	X					X			
8.D	X							X	
9.T	X	X						X	
10.S		X	X				X		
11.H			X			X			
Total	5	6	5	2	1	5	1	2	1
	5	6	5	2	1	5	1	2	1

521

3	A	B1	B2	B3	B4	C	D	E	F
1.M	X	X			X				
2.V			X			X			
3.E		X							
4.Foy			X						
5.B									
6.R$_{12}$									
7.R$_{11}$		X				X			
8.D									
9.T									
10.S			X		X		X		
11.H									
Total	1	3	3	0	2	2	1	0	0
	1	3	3	0	2	2	1	0	0

601

3	A	B1	B2	B3	B4	C	D	E	F
1.M									
2.V									
3.E		X							
4.Foy									
5.B									
6.R$_{12}$									
7.R$_{11}$	X					X			
8.D	X							X	
9.T									
10.S	X	X	X			X	X		
11.H									
Total	3	2	1	0	0	2	1	1	0
	3	2	1	0	0	2	1	1	0

611

3	A	B1	B2	B3	B4	C	D	E	F
1.M		X			X				
2.V	X		X			X			
3.E		X							
4.Foy			X						
5.B			X			X			
6.R$_{12}$		X		X		X			
7.R$_{11}$	X					X			
8.D						X			
9.T	X		X			X			
10.S	X		X			X			
11.H						X			
Total	4	3	5	1	1	8	0	0	0
	4	3	5	1	1	8	0	0	0

621

3	A	B1	B2	B3	B4	C	D	E	F
1.M		X			X				X
2.V									
3.E		X							
4.Foy									
5.B		X							
6.R$_{12}$		X		X		X			
7.R$_{11}$									
8.D									
9.T							X		
10.S	X		X						
11.H						X			
Total	1	4	1	1	1	2	1	0	1
	1	4	1	1	1	2	1	0	1

631

3	A	B1	B2	B3	B4	C	D	E	F
1.M		X		X	X				X
2.V			X						X
3.E									
4.Foy									
5.B			X			X			
6.R$_{12}$									
7.R$_{11}$	X	X							
8.D	X							X	
9.T									
10.S									
11.H									
Total	2	2	2	1	1	1	0	1	2
	2	2	2	1	1	1	0	1	2

(unnumbered group)

3	A	B1	B2	B3	B4	C	D	E	F
1.M									
2.V									
3.E									
4.Foy									
5.B									
6.R$_{12}$									
7.R$_{11}$									
8.D									
9.T									
10.S									
11.H									
Total									

24 cours
11 collèges

COURS SPÉCIALISÉ

	101 (5)						111 (5)						201 (5)						211 (5)						301 (6)					
RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
✓ 1. Maisonneuve	5	120		100	:	-	2	30	-	100	-	2	4	500		55		3	6	300	-	55		-	10	120	20	65	-	3
2. Vieux-Montréal	9	100	-	80	:	5							10	100	-	75		*							5	-	-	25		5
✓ 3. Édouard-Montpetit	3	60	5	100		2	3	45	-	100		2							5	350	20	50		3.5	5	300	2	50		2
✓ 4. Ste-Foy	5		+	50	-	3	15	-	+	60	-	3							5	150	-	50	-	3	4	30		30		
✓ 5. Bois de Boulogne	2	150	150	-	.	3	1	150	100	43		3	2	100		43	-	3	10	250		39		3	12	100	-	39		4
✓ 6. Rosemont	15	80	-		-	22	4	100	-	30		3							5	100		35		3	5	200		20		-
✓ 7. Rimouski	5	60	*			*							3	150	*	70	+	*	5	200	*	40	-	*	7	25	+	40	-	2
8. Dawson	11	150	*	155		*	11	100	*	185		*	12	150	*	160		*	8	450	*	120	10	*	8	*	-	100	*	*
✓ 9. Thetford	5	35	46	40	+	1.5	3	15	15	35	*	*							8	120		25		*	8 2	60 20	* *	10	*	* 3
✓ 10. Shawinigan	3	30	20	35	*	2	2	30	10	35		2	7	60		30		2	2	30	30	32		*	10	15	20	30		1
✓ 11. St-Hyacinthe	*	*	*	*	*	*	2	20	*	30		1	5	60	-	40		2	3	100	*	40		*	*	*	*	*	*	*
Total	64	2135	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	43	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	10	64	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	20
Moyennes	6	237	106	78	11	3	4	[illegible]	120	60	7	2	6	[illegible]	160	63	7	2	6	213	104	46	10	3.1	7	[illegible]	120	39	9	3

→ h/s Hunnicel /étudiant
→ passes/s /étud
→ nbre moyen d'étudiants
→ nbre minutes étape /sem /étud
→ nbre moyen lignes code
→ nbre moyen de travaux /session /étud

7
x11
77

775
5
270

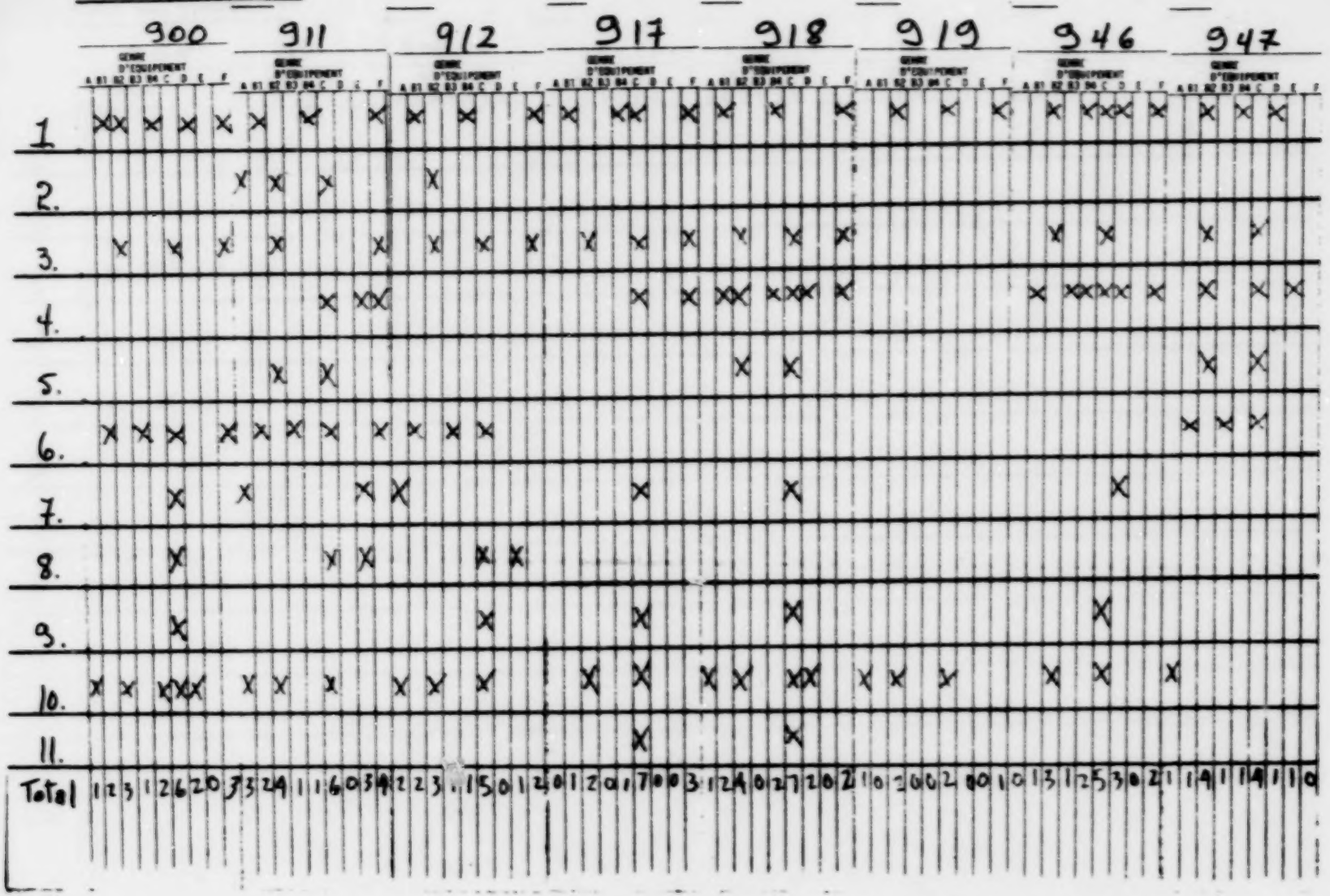
	311 (6)	401 (6)	7 / 4011 (7)	501 (9)	511 (6)	Terminaux
	Renseignements complémentaires A B C D E F	Renseignements complémentaires A B C D E F	Renseignements complémentaires A B C D E F	Renseignements complémentaires A B C D E F	Renseignements complémentaires A B C D E F	
1. Maisonneuve	6 150 - 80 : 4		7 320 - 60 5		8 350 - 35 - 4	27
2. Vieux-Montréal	1 300 - 60 0		3 500 - 50 : *		6 75 : 30 5	24
3. Édouard-Montpetit	5 200 - 100 3		8 450 40 4		8 150 - 30 4	18
4. Ste-Foy	3 300 30 3	30 - .5	3 400 20 3		6 50 25 3	
5. Bois-de-Boulogne	2 300 43 4		1 400 30 4		5 20 28 - 4	
6. Rosemont	5 200 35 *		4 430 25 *		5 200 25 *	
7. Rimouski	5 200 + 70 *	2 400 + 40 *	~~6 300 + 40~~ [illegible]		7 30 + 30 *	
8. Dawson	12 300 + 160 *		8 400 + 80 *		4 200 + 80 *	
9. Thetford	4 200 : 15 *		5 350 12 10 *	1 * * *	8 75 10 3	
10. Shawinigan	8 500 18 *		7 500 40 10 *		5 100 10 2	
11. St-Hyacinthe	35 * 30 *		5 300 + 30 *		10 56 * 30 - 2	
Total	605 [illegible] 4	[illegible] 5 .5	[illegible] 444 23 17.5	1 [illegible]	120 [illegible] 7	
	6 5 110 60 11 3	9 1 1 35 1 .5	6 335 50 40 11 [illegible]	5 0 10	11 113 5 24 9 3	

	521 (4)						601 (15)						611 (6)						621 (4)						631 (2)					
	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
1. MAISONNEUVE	2	15	<	35	<	1							6	100	<	35	-	3	3	50	-	35	-	3	5	100	-	-	-	<
2. VIEUX-MONTREAL	6	75	50	18	-	2							3	150	-	20	-	*												
3. EDOUARD-MONTPETIT	*	-	-	30	-	*	-	<	<	<	-	<	5	60	[illegible]	30	[illegible]	3	3	300	[illegible]	30	[illegible]	3						
4. STE-FOY	2	[illegible]	-	25	-	1							5	25	-	25	-	1												
5. BOIS-DE-BOULOGNE													10	200	[illegible]	28	[illegible]	4	3	320	[illegible]	28	-	2	8	200	-	28	-	3
6. ROSEMONT													5	200	[illegible]	20	[illegible]	<	3	150	[illegible]	20	-	*						
7. RIMOUSKI	2	*	*	30	5	5	6	500	+	30	[illegible]	-	6	~~75~~	*	~~25~~	[illegible]	1.5							4	100	+	30	5	2
8. DAWSON							14	[illegible]	+	80	[illegible]	*	8	60	<	80	<	1.5							4	60 120	+	60	[illegible]	*
9. THETFORD													8	75 30	10 1	10	10	2	2 3	50 150	[illegible] 20	[illegible] 10	* +	1 3						
10. SHAWINIGAN	6	20	[illegible]	15	*	1	4	500	[illegible]	15	[illegible]	4	8	50	130	15	[illegible]	4	12	50	[illegible]	15	[illegible]	*	*	*	*	*	*	*
11. ST-HYACINTHE	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	10	40	*	20	*	2	4	*	*	20	[illegible]	2	*	*	*	*	*	*
TOTAL	[illegible]	110	[illegible]	53	[illegible]	10	[illegible]	[illegible]	[illegible]	40	25	29	6	[illegible]	[illegible]	[illegible]	36	26	33	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	14	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	5
	4	37	5	26	4	2	8	[illegible]	240	31	9	3	7	79	37	29	11	3	4	150	100	[illegible]	10	2	5	[illegible]	3	39	3	3

Cours non spécialisés

	300	911	912	917	918	919	946	947	948	913	914
	MODE DE TRAITEMENT A1 A2 B C	MODE DE TRAITEMENT A1 A2 B C	MODE DE TRAITEMENT A1 A2 B C	MODE DE TRAITEMENT A1 A2 B C	MODE DE TRAITEMENT A1 A2 B C	MODE DE TRAITEMENT A1 A2 B C	MODE DE TRAITEMENT A1 A2 B C	MODE DE TRAITEMENT A1 A2 B C	MODE DE TRAITEMENT A1 A2 B C	MODE DE TRAITEMENT A1 A2 B C	MODE DE TRAITEMENT A1 A2 B C
1. [illegible]	X	XX	X	X	X		XX	XX	XX		
2. VIEUX-MONTREAL		X	X								
3. EDOUARD-MONTPETIT	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
4. STE-FOY		X	X		X		XX	X			
5. BOIS DE BOULOGNE		XX			X			X	X		
6. ROSEMONT	X	XX	XX					XX			
7. RIMOUSKI	X	X	X		X		X				
8. DAWSON	X	XX	XX						X	X	
9. THETFORD		X	X	X	X		X				
10. SHAWINIGAN	XX	XX	XX	X	XX	X	XXX	X	XXX	XXX	
11. ST-JACINTHE				X	X						
TOTAL	1 3 5 0	4 7 4 0	5 6 4 0	7	1 2 7 0	1	1 5 6 0	3 2 0	1 2 4 0	2 1 0 2	1
	7	9	8	7	8	2	6	6	4	3	2

Cours nos spécialités



Cours non spécialisés

	948	913	914					
	GENRE D'ÉQUIPEMENT A B1 B2 B3 B4 C D E F	GENRE D'ÉQUIPEMENT A B1 B2 B3 B4 C D E F	GENRE D'ÉQUIPEMENT A B1 B2 B3 B4 C D E F	GENRE D'ÉQUIPEMENT A B1 B2 B3 B4 C D E F	GENRE D'ÉQUIPEMENT A B1 B2 B3 B4 C D E F	GENRE D'ÉQUIPEMENT A B1 B2 B3 B4 C D E F	GENRE D'ÉQUIPEMENT A B1 B2 B3 B4 C D E F	GENRE D'ÉQUIPEMENT A B1 B2 B3 B4 C D E F
1.	X XX							
2.								
3.	X XXX X X X							
4.								
5.	X X							
6.								
7.								
8.			X X					
9.								
10.	X X XX X X X X X XX							
11.								
Total	1 1 3 1 3 2 1 1 1 0 2 0 0 2 0 1 0 1 0 1 0 6 1 1 1 0							

Cours non spécialisés

(24)

	900 A	900 B	900 C	900 D	900 E	900 F	911 A	911 B	911 C	911 D	911 E	911 F
Major 1.	3	30	*	325	*	1	5	100	*	60	15	2
N-M 2.							10	50	*	25	3	*
E-M 3.	3	25	*	75	*	2	5	50	1	100	10	1.5
[illegible] 4.							4	50	30	40	[illegible]	*
[illegible] 5.							10	90	2	30	10	2
Longueuil 6.	5	50	*	35		.16	4	[illegible]	*	25		.66
[illegible] 7.	1	*	*	70	*	1	5	30	*	10	5	*
[illegible] 8.	*	*	*	41	*	*	*	*	*	400	*	*
[illegible] 9.	2	25	30	25	*	2						
[illegible] 10.	4	50	120	35	7	2	4	50	120	35	7	2
[illegible] 11.												
Total	5	[illegible]	75	[illegible]	[illegible]	.4	6	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

	912 A	912 B	912 C	912 D	912 E	912 F	917 A	917 B	917 C	917 D	917 E	917 F
Major 1.	4	70	*	60	15	2	2	20	*	30	*	*
N-M 2.	5	150	*	30	[illegible]	0						
E-M 3.	2	70	*	100	[illegible]	2	5	30	*	35	*	2
[illegible] 4.							10	40	10	40	*	1.5
[illegible] 5.												
Longueuil 6.	[illegible]	[illegible]	*	35		[illegible]						
[illegible] 7.	[illegible]	[illegible]	*	120	3	*	1	10	*	30	*	1
[illegible] 8.	*	*	*	230	*	1						
[illegible] 9.	4	40	30	70	*	2	2	25	1	35	*	2
[illegible] 10.	4	50	120	35	-	2	2	35	120	20	*	2
[illegible] 11.							4	5	*	30	*	1
Total	[illegible]	[illegible]	[illegible]	91		1.7	6	31	80	31	*	1.5

	918 A	918 B	918 C	918 D	918 E	918 F	919 A	919 B	919 C	919 D	919 E	919 F
Major 1.	3	100	*	120	*	2	3	25	*	36	*	2
N-M 2.	12	50		330		2						
E-M 3.	3	[illegible]	*	60	*	[illegible]						
[illegible] 4.	2	75	120	20	[illegible]	2						
[illegible] 5.	10	90	120	30	*	2						
Longueuil 6.												
[illegible] 7.	5	30	*	30	*	1						
[illegible] 8.												
[illegible] 9.	4	25	*	30	*	2						
[illegible] 10.	7	50	120	35	15	2	3	30	120	35	15	*
[illegible] 11.	4	25	*	50	*	1						
Total	5	[illegible]	120	47	[illegible]	1.6	3	53	[illegible]	35	15	2

Cours non spécialisés

	946						947						948					
	RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES						RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES						RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES					
	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
1.	4	150	*	36	*	3	3	100	*	150	*	2	7	100	*	35	*	3
2.																		
3.							3	100	*	100	*	2	3	100	*	40	*	2
4.	3	75	120	20	10	2	5	*	*	160	10	*						
5.							10	90	2	30	*	2	10	90	2	30	*	2
6.	3	100	*	35	-	1.3												
7.	5	*	*	*	*	2												
8.																		
9.	1 5	100 50	* 60	* 25	* *	* 1												
10.	5	40	120	35	5	*	4	40	2	35	15	*	4	25	2	35	15	2
11.																		
Total	4	86	100	30	8	1.6	5	83	2	95	13	2	6	79	2	35	15	2

	913						914											
	RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES						RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES						RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES					
	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
1.																		
2.																		
3.	3	*	*	30	15	2												
4.																		
5.																		
6.																		
7.																		
8.				70						80								
9.																		
10.	6	60	2	35	15	*	7	100	2	35	20	*						
11.																		
Total	5	60	2	45	15	2	7	100	2	51	20	*						

LES LOGICIELS

COURS AUX SPECIALISTES

420-101		
Pascal UCSD ou autres	3	Assembleur, Cobol ANS 74, Basic compilateur et Fictif 2 ont été mentionnés à l reprise
Basic +	4	
420-111		
Un langage-machine ou un simulateur sur un ordinateur	5 3	Assembleur, RPG, un logiciel de gestion d'un ordinateur, Fictif 2 ont été mentionnés à l reprise
420-201		
Pascal UCSD ou autres	3	Watbol, Assembleur, PL1, Cardiac
Watfiv-S	4	
Basic	2	
420-211		
Assembleur 370	9	
ou sur un Micro	3	

420-301	
JCL OS et les utilitaires connus d'IBM	8
DOS VS	1
Langage de contrôle d'un microordinateur	1
420-311	
Cobol ANS 74	10
Cobol rapide	1
420-401	
SGBD et Cobol avaient été mentionnés	
420-411	
Cobol ANS 74 avec des méthodes d'accès supportées par IBM	10
Cobol rapide	1
420-501	
Basic + 2, Assembleur et les logiciels de l'INTER 8085	

420-511

Ce cours de complément de programmation
reflète les tendances de chacun des cégeps.

Cobol ANS 74	1
RPG	4
Extracto	2
APL	1
PL1 et PLC	6
Basic	3
Pascal	2
Progiciels Variés	1

420-521

CP/M	4

Progiciel sur la programmation
linéaire, le Basic et des progiciels graphiques ont
été mentionnés une fois.

420-601

Certains cégeps ne peuvent trouver des entreprises pour tous leurs finissants
ou ont décidé de garder le traitement de la programmation au niveau local.

RPG II, Cobol ANS 74, Basic, Editeur de texte sont des logiciels
qui ont été mentionnés.

A noter également qu'un cégep a désiré avoir l'ensemble des ressources
possibles sur minicrdinateur ou un microordinateur.

420-611

WATFIV-S	4	Basic et un langage de simulation ont été mentionnés 1 fois
MPX	2	
Un progiciel de programmation linéaire	3	
SPSS	3	
APL	3	
Fortran	7	

420-621

Un logiciel de banque de données	5	Pascal, Extracto, RPG, Basic, APL les logiciels d'un microordinateur ont été mentionnés 1 fois.

420-631

Une série de progiciels spécialisés pouvant refléter le traitement en interactif de l'information sur les miniordinateurs.

Logiciel de
- saisie de données
- formulaire et affichage
- système graphique
- IMS
- langages d'interrogation

et de programmation
Basic + 2, PL1, Pascal

LES LOGICIELS

LES COURS AUX NON-SPECIALISTES

420-900		
Basic	4	
Langage-machine	1	
Cobol ANSI 74, WATFIV, et des programmes de démonstration ainsi qu'un éditeur de programmes.		
420-911		
WATFIV	5	
Fortran	2	
420-912		
WATBOL	4	
Editer	5	
Cobol ANSI + 4	2	
Cobol et Basic +	1?	
420-917		
APL SU	5 ou plus 1	
420-918		
Basic interpreter	6	Basic compilateur de programmes d'applications ont été mentionnés 1 fois

420-919

Un langage d'interrogation de banque de données ou d'informations, Extracto, Pascal et un éditer de programme ont été mentionnés.

420-946

L'ensemble du logiciel sur un microordinateur incluant:
- un langage-machine
- un assembleur
- un "DEBUG" interactif
- un Basic et/ou Pascal
- et une série de programmes d'applications et d'interfaces.

420-947

Un Basic interprète, un Cobol AUS 74, Extracto, des progiciels d'applications:
- comptes à recevoir
- comptes payables

de simulation financière: FINGAME ou autres

SPSS, GPSS, PMS

420-948

Logiciels d'applications simples sur les comptes à recevoir, payables, l'inventaire.

Logiciel d'interrogation de banques de données, et de saisie de données

Un logiciel de traitement de texte (WordProcessing)

Basic interprète

RESUME PAR COLLEGE DE LA COMPILATION DES RENSEIGNEMENTS COMPLEMENTAIRES

		MODE DE TRAITEMENT					GENRE D'EQUIPEMENT										RENSEIGNEMENTS COMPLEMENTAIRES					
		A1	A2	B	C		A	B1	B2	B3	B4	C	D	E	F	G	A	B	C	D	E	F
1 MAISONNEUVE	S																5	182	180	58	12	3
	N S																4	79	*	102	15	2
	G																5	141	180	76	13	3
2 VIEUX-MONTREAL	S																7	186	168	52	8	4
	N S																8	100	*	28	4	*
	G																6.8	166.6	168	46.8	7.2	4.3
3 EDOUARD-MONTPETIT	S																6	219	176	50	10	3
	N S																4	64	*	73	12	2
	G																4.9	151	40	60	10.4	2.4
4 STE-FOY	S																7	159	150	32	8	3
	N S																5	80	21	56	10	2
	G																6.5	119.5	72.8	40.7	9	2.4
5 BOIS DE BOULOGNE	S																5	100	180	36	13	3
	N S																10	90	120	30	10	2
	G																7.2	300	150	33	22	2.5
6 ROSEMONT	S																5	181	180	24	9	3
	N S																4	70	*	35	*	.66
	G																4	124	180	28	9	2
7 RIMOUSKI	S																5	178	*	43	6	2
	N S																4	43	*	62	4	1
	G																5	160	*	52	5	1.5

LEGENDE: S: spécialistes
N S: non-spécialistes
G: généraux

RESUME PAR COLLEGE DE LA COMPILATION DES RENSEIGNEMENTS COMPLEMENTAIRES

		MODE DE TRAITEMENT				GENRE D'EQUIPEMENT										RENSEIGNEMENTS COMPLEMENTAIRES					
		A1	A2	B	C	A	B1	B2	B3	B4	C	D	E	F	G	A	B	C	D	E	F
8 DAWSON	S															9	206	*	120	10	1.5
	N S															9	206	*	142	10	1.5
	G															9.1	206.4	*	135	10	1.5
9 THETFORD MINES	S															5	110	123	17	11	2
	N S															4	44	20	37	*	2
	G															4.4	87.7	93.6	23.1	11	2
10 SHAWINIGAN	S															10	162	120	22	10	2
	N S															5	51	120	33	13	2
	G															7.4	104.2	2.1	27.4	11.5	2.3
11 ST-HYACINTHE	S															5	117	*	33	10	2
	N S															4	15	*	40	*	1
	G															5	94.4	*	34	10	1.6

LEGENDE: S: spécialistes
N S: non-spécialistes
G: généraux

ANNEXE D

MPC

PROPORTION DES HEURES PASSEES

AU TERMINAL
PAR COURS

# COURS	MOYENNE PROVINCIALE
101	.611091
111	.541485
201	.550685
211	.63125
301	.469715
311	.630682
411	.584886
511	.60087
521	.4375
611	.544666
621	.753322
631	.254079
900	.308511
911	.447727
912	.418067
917	.534591
918	.476415
919	.5
946	.525455
947	.5
948	.5875

ANNEXE E

VALEURS UTILISEES POUR

LA SIMULATION

NOMBRE MOYEN D'ETUDIANTS EN 1979-1980 en provenance des deux questionnaires SPECIALISTES

SESSION AUTOMNE

COLLEGE	101	111	201	211	301	311	511	521	621
Maisonneuve	-	100	-	-	65	80	35	35	-
Vieux-Montréal	80	-	-	-	25	-	30	-	-
Edouard-Montpetit	100	100	-	50	50	-	30	-	30
Sainte-Foy	50	50	-	-	30	30	25	25	-
Bois-de-Boulogne	43	43	-	39	39	-	26	-	-
Rosemont	30	30	-	-	30	35	-	-	-
Rimouski	-	-	-	-	40	-	-	30	-
Dawson	-	-	-	-	-	-	-	-	-
De L'Amiante	40	-	-	-	10	-	10	-	-
Shawinigan	35	35	-	-	30	-	10	15	-
St-Hyacinthe	-	30	-	-	-	30	30	-	-

NON-SPECIALISTES

SESSION AUTOMNE

COLLEGE	900	911	912	917	918	919	946	947	948
Maisonneuve	450	-	-	-	-	-	-	-	36
Vieux-Montréal	-	-	-	-	330	-	-	-	-
Edouard-Montpetit		76	114	76	-	76	-	-	-
Sainte-Foy	-	-	-	80	80	-	-	80	-
Bois-de-Boulogne	104	-	-	-	30	-	-	-	-
Rosemont	150	-	60	-	-	-	-	-	-
Rimouski	180	-	-	-	-	-	-	-	-
Dawson	-	100	60	-	-	-	-	30	-
De L'Amiante	50	-	-	30	30	-	-	-	-
Shawinigan	-	-	-	-	-	-	-	-	-
St-Hyacinthe	-	-	-	-	60	-	-	-	-

SPECIALISTES

SESSION HIVER

COLLEGE	201	211	301	311	411	521	611	621	631
Maisonneuve	55	-	-	-	60	-	35	35	-
Vieux-Montréal	-	-	-	80	-	18	-	-	-
Edouard-Montpetit	-	-	-	90	50	30	30	-	-
Sainte-Foy	-	50	-	-	20	-	25	-	-
Bois-de-Boulogne	43	-	-	43	30	-	28	28	28
Rosemont	-	35	-	-	-	-	-	-	-
Rimouski	-	-	-	-	40	-	35	-	30
Dawson	-	-	-	-	-	-	-	-	-
De L'Amiante	-	-	-	-	-	-	10	10	-
Shawinigan	30	-	-	-	-	-	15	-	-
St-Hyacinthe	40	-	-	-	-	-	20	20	-

NON-SPECIALISTES

SESSION HIVER

COLLEGE	900	911	912	917	918	919	946	947	948
Maisonneuve	-	66	66	40	120	35	-	210	-
Vieux-Montréal	-	-	-	-	330	-	-	-	-
Edouard-Montpetit	-	114	114	-	35	-	58	-	-
Sainte-Foy	-	-	-	40	80	-	-	120	-
Bois-de-Boulogne	-	156	-	-	162	-	-	75	-
Rosemont	-	90	60	-	-	-	-	60	-
Rimouski	120	-	-	-	-	-	-	-	-
Dawson	-	100	60	-	-	-	-	-	-
De L'Aminate	-	-	-	-	60	-	-	50	-
Shawinigan	-	-	-	-	-	-	-	-	-
St-Hyacinthe	-	-	-	-	30	-	-	60	-

Valeurs utilisées pour la simulation

COURS	FRC	MPC	LAB	T.P.
101	1	.61	2	3
111	1	.54	2	3
201	1	.55	2	3
211	1	.63	2	3
301	2	.47	3	3
311	2	.63	3	3
411	2	.59	4	3
511	2	.60	3	3
521	2	.44	1	3
611	2	.55	3	3
621	2	.75	1	3
631	2	.25	4	
900	1	.31	1	3
911	1	.45	1	3
912	1	.42	1	3
917	1	.54	1	3
918	1	.48	1	3
919	1	.50	1	3
946	1	53	1	3
947	1	.50	1	3
948	1	.59	1	3

NHJ	NJS	ρ
10	5	.80

RESULTATS DE LA SIMULATION

** TABLEAU DES BESOINS EN TERMINAUX **

COL	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11	
CRS	A	H	A	H	A	H	A	H	A	H	A	H	A	H	A	H	A	H	A	H	A	H
101			6.1		7.62		3.81		3.27		2.28						3.05		2.66			
111	6.75				6.75		3.37		2.90		2.02								2.36		2.02	
201		3.78								2.95										2.06		2.75
211					1.96			3.93	1.53			2.75										
301	2.29		.88		1.76		1.05		1.37		1.05		1.41				.35		1.05			
311	3.78			7.56		8.50	1.41			4.06	1.65										1.41	
401																						
411		3.09				2.58		1.03		1.54				2.06								
501																						
511	1.57		1.35		1.35		1.12		1.26								.45		.45		1.35	
521	.77			.39		.66	.55						.66						.33			
601																						
611		1.44				1.23		1.03		1.15				1.44				.41		.61		.82
621		1.31			1.12					1.05								.37				.75
631										1.13				1.21								
900	13.95				2.35				3.22		4.65		5.58	3.72			1.55					
911		2.97			5.13	5.13				7.02		4.05			4.5	4.5						
912		2.77			3.19	4.78					2.52	2.52			2.52	2.52						
917		2.12					4.32	2.16									1.62					
918		5.76	15.84	15.84	3.64	1.68	3.84	3.84	1.44	7.77							1.44	2.88			2.88	1.44
919		1.75																				
946						2.65																
947		10.5					4	6		3.75		3			1.5			2.5				3
948	2.12																					

TOTAUX

COLLEGE	A	H
1	31.23	35.49
2	24.17	23.79
3	34.87	27.21
4	23.47	17.99
5	14.99	30.42
6	14.17	12.32
7	7.65	8.43
8	8.52	7.02
9	8.46	6.16
10	6.85	2.67
11	7.66	8.76

ANNEXE F

ANNEXE F

MODÈLE DE FONCTIONNEMENT

Premièrement, formation d'un Comité informatique permanent rattaché à la Commission Pédagogique. Ce Comité serait composé de quatre personnes:

1- le coordonnateur du département informatique qui en assurerait la présidence,
2- deux membres de la Commission pédagogique: un provenant du secteur professionnel et l'autre du secteur général.
3- un représentant de la Direction des Services Pédagogiques.

Le mandat de ce Comité serait d'analyser, d'évaluer et de faire des recommandations et ce pour toute demande de ressources informatiques à des fins pédagogiques. Il devra aussi se pencher sur l'élaboration de politiques concernant la clientèle et les méthodes d'allocation des ressources et faire ses recommandations

Toute demande de ressources ou de développement informatiques à des fins pédagogiques serait donc formulée et justifiée par le département demandeur et acheminée ensuite à La Commission Pédagogique. Celle-ci transmettrait la demande à son comité informatique qui lui retournerait ses recommandations.
Après avoir entériné les recommandations, la Commission Pédagogique fera suivre la demande accompagnée de ses recommandations au Directeur des Services Pédagogiques.

Deuxièmement, formation d'un comité de régie informatique directement rattaché à la Direction Générale. Ce comité serait composé de cinq personnes:

1- le Directeur Général,
2- le président du Comité informatique de la Commission Pédagogique,
3- le Directeur du Service informatique,
4- un représentant des Services Pédagogiques.
5- un représentant des usagers de gestion.

Le mandat de ce comité serait de décider sur toute question relative à l'Informatique, c'est-à-dire d'analyser toute demande de ressources informatiques ou de développement et ce, à l'intérieur du cadre établi par le Directeur Général.C'est-à-dire aussi de se pencher sur les politiques concernant les rôles, responsabilités et procédures de fonctionnement pour les relations entre le service informatique, le département informatique et les divers usagers de la gestion.

Les décisions devraient être prises au consensus général. Dans le cas où un consensus s'avèrerait impossible, le Directeur Général jouerait le rôle d'arbitre.

Ce comité devrait recevoir toute demande concernant l'informatique soit en provenance de la gestion, soit en provenance de la pédagogie par le biais de la Commission Pédagogique.

Nous ne croyons pas que la formation de tels comités entrainera nécessairement la suppression de tous les conflits. Cependant, elle aura surtout pour effet de donner au Département Informatique le pouvoir de représentation et l'auditoire qu'il n'a pas actuellement. Les résultats lui seront plus ou moins favorables selon que son représentant à ces deux comités saura démontrer sa compétence face à toutes questions informatiques. Ceci sera d'autant plus facile pour lui qu'il aura au sein du département une équipe de professeurs qui se sentent concernés par les divers problèmes et l'aident de leurs compétences.

Les décisions du Comité de Régie seront d'autant plus crédibles qu'elles découleront de véritables consensus. Le bon fonctionnement de ce Comité relève de la Responsabilité du Directeur Général.

ANNEXE "G"

REFLEXION SUR L'APPORT DES MICRO-ORDINATEURS DANS L'ENSEIGNEMENT DE L'INFORMATIQUE

J.C. BÉLANGER , CEGEP de Sainte-Foy
J. BERNARD , IUT de Clermont-Ferrand
G. CÔTÉ , CEGEP de Sainte-Foy
J. ROLLER , IUT de Strasbourg
R. STUTZMANN, IUT de Strasbourg
M.C. VIALATTE , IUT de Clermont-Ferrand

◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆

TABLE DES MATIERES

1 - INTRODUCTION

2 - TABLEAU COMPARATIF

2-1 Architecture d'un ordinateur

2-11 Architecture générale
2-12 Bus
2-13 Circulation de l'information dans l'unité centrale
2-14 Interface entrée-sortie
2-15 Périphériques
2-16 Démarrage

2-2 Logiciel

2-21 Langage machine
2-22 Langage assembleur
2-23 Langages évolués

2-3 Système d'exploitation

2-31 Gestion des interruptions
2-32 Gestion des entrées-sorties
2-33 Gestion de mémoire
2-34 Gestion des fichiers
2-35 Base de données
2-36 Etude d'un système
2-37 Télécommunications
2-38 Utilitaires

3 - CONCLUSION

Depuis quelques années, un nouvel outil informatique est apparu ; il s'agit du micro-ordinateur qui provoque de nombreux changements dans le monde de l'informatique. Sa présence dans les PME incapables de s'informatiser auparavant, ouvre un nouveau secteur d'activités pour les finissants de CEGEP ou d'IUT ; son coût relativement faible le rend plus disponible aux institutions et même aux individus. De plus, sa relative simplicité en fait un outil pédagogique important.

Nous avons donc profité d'une rencontre entre enseignants des IUT de Strasbourg et de Clermont-Ferrand en France, et ceux du CEGEP de Sainte-Foy au Québec, pour essayer de définir un contenu en micro-informatique pour les étudiants de CEGEP et d'IUT.

1 - INTRODUCTION

Nous allons examiner, dans ce document, un certain nombre de notions qui, selon nous, doivent faire partie de la formation générale d'un étudiant de CEGEP ou d'IUT. Ces notions peuvent être présentées dans le cadre de plusieurs cours différents ; on présentera, pour l'ensemble des notions liées à l'ordinateur devant être enseignées, un tableau comparatif des avantages et inconvénients de l'utilisation d'un système conventionnel ou d'un micro-ordinateur.

On définit par micro-ordinateur un système dont la configuration minimum ne dépasse pas 60.000 FF (15.000 $), par système conventionnel un système pouvant travailler en multi-tâches, multi-usagers avec consoles ou écrans. Un système centralisé à traitement en lot avec cartes n'est pas envisagé puisqu'un tel système est complètement dépassé dans un contexte d'enseignement en 1980.

Dans la catégorie micro-ordinateur, nous définissons trois classes : A, B et C :

A - Système d'évaluation comprenant processeur, environ 1 K de RAM, bus accessible, moniteur gérant un clavier hexadécimal (ou octal) et des afficheurs, le prix d'un tel système ne dépassant 2.000 FF (500 $).

B - Système commercialement nommé "ordinateur personnel ou individuel" (par exemple : PET, Apple II, TRS 80 modèle I ...). La configuration de base comprend, pour un prix n'excédant pas 20.000 FF (5.000 $), processeur, au minimum 16 K de RAM, moniteur gérant vidéo, clavier ASCII, 1 ou 2 disquettes et 1 imprimante à bas prix.

C - Système commercialement nommé "micro-ordinateur à usage professionnel". La configuration de base comprend processeur, au moins 48 K de RAM, au moins 2 unités de disquettes, 1 imprimante rapide, 1 clavier-écran, avec un logiciel étendu. Une telle configuration peut être obtenue par des extensions de système de classe B. Le prix de tels systèmes est de l'ordre de 60.000 FF (15.000 $).

Note : les prix mentionnés ci-dessus sont des prix indicatifs à l'automne 1980.

2 - TABLEAU COMPARATIF

Dans le tableau présenté aux pages suivantes,

* La première colonne indique le thème traité dans les colonnes 2 à 5.

* Les deuxième et troisième colonnes indiquent les caractéristiques retenues pour chacun des deux types de matériel (systèmes conventionnels et micro-ordinateurs).

* La quatrième colonne précise, dans le cadre de l'utilisation d'un micro-ordinateur, la ou les classes définies à la page précédente, permettant l'enseignement du thème.

* La cinquième colonne indique la classe de micro-ordinateurs la plus adaptée au thème concerné.

THEME	SYSTEME CONVENTIONNEL	MICRO-ORDINATEUR	POSSIBLE	LE PLUS ADAPTE
2-1 ARCHITECTURE D'UN ORDINATEUR				
2-11 Architecture générale	* Impossibilité de visualiser un schéma complet des composantes car la complexité est trop grande ; on doit simplifier le système pour le présenter.	* Nombre de composants réduits. * Documentation détaillée disponible. * Possibilité d'acquérir un système minimum et ensuite d'y faire des extensions.	A, B, C	A
2-12 Bus	* Trop complexe.	* Mise en évidence du bus. * Facile d'en faire comprendre le concept à l'étudiant. * Bus standardisés. * Accessible physiquement à l'utilisateur.	A, B, C	A
2-13 Circulation de l'information dans l'unité centrale (processeurs et mémoire)	* Simulation théorique d'un système simplifié.	* Description des échanges entre les registres internes. * Description détaillée du découpage temporel de l'exécution d'une instruction. * Présentation facilitée du concept de multiprocesseur.	A, B, C	A
2-14 Interface entrée-sortie	* Simulation nécessaire. * Existence de nombreux contrôleurs.	* Possibilité de suivre la circulation d'un élément d'information de l'unité centrale vers les unités périphériques et vice-versa. * Possibilité d'interconnecter des systèmes afin de mettre en évidence les mécanismes de communication.	A, B, C	A

THEME	SYSTEME CONVENTIONNEL	MICRO-ORDINATEUR	POSSIBLE	LE PLUS ADAPTE
2-15 Périphériques	* Nombreux périphériques de toutes sortes. * Difficulté pour connecter des périphériques non prévus par le constructeur. * Réalisation difficile d'un interfaçage parallèle.	* Les mêmes périphériques sont généralement disponibles. * L'accessibilité au matériel permet "facilement" de connecter des périphériques spéciaux.	A, B, C	A
2-16 Démarrage	* Transparent à l'utilisateur.	* Possibilité de manipulation sur systèmes élémentaires afin de comprendre le rôle du programme de démarrage.	A, B, C	A
2-2 LOGICIEL				
2-21 Langage-machine	* Peu de systèmes conventionnels ont des possibilités de langage machine interactif ; on doit simuler. * Espace mémoire dédié à l'utilisateur.	* Langage-machine interactif disponible. * Gestion de l'espace mémoire. * Présentation simplifiée de la structure des codes-opérations et des modes d'adressage. * Accessibilité à un système de dépépinage puissant.	A, B, C	A
2-22 Langage assembleur	* Disponible.	* Avantage pédagogique de disposer d'un jeu d'instructions restreint mais suffisant. * Le travail sur 8 bits, l'absence d'instructions comme la multiplication ou la division n'amènent pas d'inconvénients pour la pédagogie. * Utilisation possible de macro-instructions et de sous-programmes. * Bibliothèque de fonctions utilitaires disponible. * Possibilité de mise au point en pas à pas permettant un meilleur apprentissage.	B, C	B, C

THEME	SYSTEME CONVENTIONNEL	MICRO-ORDINATEUR	POSSIBLE	LE PLUS ADAPTE
2-23 Langages évolués	⁂ Disponibles. ⁂ Dépendant souvent du constructeur. ⁂ Peu de recours à d'autres fournisseurs pour un logiciel non inscrit au catalogue du constructeur. ⁂ Temps de compilation généralement court. ⁂ Documentation disponible.	⁂ Tous les langages courants de gestion et scientifiques sont disponibles dans leur version standard et permettent les différents types d'accès et d'organisation de fichiers. ⁂ Selon les micro-ordinateurs et leur configuration (disquettes, disques rigides), les temps de compilation sont très variables, mais ne sont pas des inconvénients majeurs pour la pédagogie. ⁂ Les sources de diffusion sont nombreuses et indépendantes du constructeur, ce qui entraîne des coûts plus accessibles et un choix varié de compilateurs. ⁂ La plupart des langages disposent de facilités supplémentaires pour l'écriture de programmesen interactif. ⁂ La documentation nécessaire est disponible. ⁂ Les achats de matériel et de logiciel sont indépendants. ⁂ Plusieurs langages se développent pour des applications particulières (FORTH..).	B, C	B, C
2-3 SYSTÈME D'EXPLOITATION (ETUDE DES FONCTIONS D'UN SYSTEME)				
2-31 Gestion des interruptions	⁂ Aucun contrôle, aucune possibilité de gérer en temps réel dans un système multi-usagers ; on doit simuler.	⁂ La grande accessibilité aux signaux de commande permet une sensibilisation efficace à la gestion des interruptions. (il est évident qu'il est nécessaire de travailler en mono-usage). ⁂ Possibilité d'interruptions hiérarchisées.	A, B, C	A

THEME	SYSTEME CONVENTIONNEL	MICRO-ORDINATEUR	POSSIBLE	LE PLUS ADAPTE
2-32 Gestion des entrées-sorties	* Programmation au niveau physique très complexe, chaque périphérique étant interfacé de façon différente. * L'apprentissage est long et complexe.	* Possibilité d'écrire complètement une routine de gestion pour un périphérique donné. * Existence d'unités d'échange spécialisées permettant une programmation simplifiée. * Possibilité de connecter des périphériques non standards et d'intégrer les routines de gestion au système d'exploitation. * La réalisation pratique de telles routines permet une meilleure compréhension d'une opération d'entrée-sortie.	A, B, C	B, C
2-33 Gestion de mémoire	* Peu de contrôle sur l'allocation mémoire. * Les protections sont très étanches. * Les dispositifs complexes (mémoire virtuelle ...) ne sont pas toujours disponibles.	* Meilleure visualisation de l'occupation de la mémoire centrale. * Les dispositifs de mémoire virtuelle et de pagination ne sont généralement pas disponibles. * Il est facile de montrer comment on réalise une protection mémoire sur micro-ordinateur.	A, B, C	B, C
2-34 Gestion des fichiers	* Disponible.	* Toutes les méthodes d'accès et d'organisation qui existent sur les systèmes conventionnels sont disponibles sur micro-ordinateur ou le seront à brève échéance.	B, C	C
2-35 Base de données	* Disponible	* Les systèmes de base de données ne sont pas encore très développés mais existent.	B, C	

THEME	SYSTÈME CONVENTIONNEL	MICRO-ORDINATEUR	POSSIBLE	LE PLUS ADAPTE
2-36 Etude d'un système	* Etude possible bien que complexe.	* Tous les micro-ordinateurs sont équipés de système d'exploitation mono-usager et mono-tâche. Certains supportent des systèmes multi-usagers, multi-tâ[illegible]. * Le marché semble s'orienter vers la définition de systèmes standards. * Ces systèmes contiennent tous les principes d'un système d'exploitation complexe.	B, C	B, C
2-37 Télécommunication	* Possible.	* Il est facile de relier un micro-ordinateur à un réseau. * Certains micro-ordinateurs récemment commercialisés contiennent un modem incorporé.	A, B, C	A, B, C
2-38 Utilitaires	* Disponibles en grand nombre.	* Les utilitaires de traitement de fichiers encore peu répandus se développent rapidement. Les micro-ordinateurs travaillant tous en conversationnel sont équipés d'un éditeur de texte.	B, C	B, C

3 - CONCLUSION

On peut constater, en examinant le tableau précédent, que tous les éléments et principes que l'on doit enseigner peuvent l'être avec un ou plusieurs micro-ordinateurs, et, ceci, dans la plupart des cas, avec une meilleure approche pédagogique que celle permise par les systèmes conventionnels.

Le micro-ordinateur constitue un outil privilégié parce qu'il utilise la technologie la plus avancée et au moindre coût. De plus, les expériences déjà menées ont montré que ce matériel est fiable et peut être confié sans contrainte supplémentaire à des débutants.

Le faible investissement requis permet d'envisager facilement un équipement composé de plusieurs micro-ordinateur en dédiant certains d'entre eux à l'apprentissage des notions de base et d'autres aux notions plus avancées. L'idéal serait de disposer de matériel de classe A d'une part, et de matériel de classe B ou C d'autre part, construits autour d'un même microprocesseur.

ANNEXE D

MPC

PROPORTION DES HEURES PASSEES

AU TERMINAL
PAR COURS

# COURS	MOYENNE PROVINCIALE
101	.611091
111	.541485
201	.550685
211	.63125
301	.469715
311	.630682
411	.584886
511	.60087
521	.4375
611	.544666
621	.753322
631	.254079
900	.308511
911	.447727
912	.418067
917	.534591
918	.476415
919	.5
946	.525455
947	.5
948	.5875

TABLEAU DES BESOINS EN TERMINAUX

COL	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11	
CRS	A	H	A	H	A	H	A	H	A	H	A	H	A	H	A	H	A	H	A	H	A	H
101			6.1		7.62		3.81		3.27		2.28											
111	6.75				6.75		3.37		2.90		2.02						3.05		2.66			
201		3.78								2.95									2.36		2.02	
211					1.96			3.93	1.53			2.75								2.04		2.75
301	2.29		.88		1.76		1.05		1.37		1.05		1.41				.35		1.05			
311	3.78			7.56		8.50	1.41			4.06	1.65										1.41	
401																						
411		3.09				2.58		1.03		1.54				2.06								
501																						
511	1.57		1.35		1.35		1.12		1.26								.45		.45		1.35	
521	.77			.39		.66	.55						.66						.33			
601																						
611		1.44				1.23		1.03		1.15				1.44				.41		.61		.82
621		1.31			1.12					1.05								.37				.75
631										1.13				1.21								
900	13.95				2.35				3.22		4.65		5.58	3.72			1.55					
911		2.97			5.13	5.13				7.02		4.05			4.5	4.5						
912		2.77			3.19	4.78					2.52	2.52			2.52	2.52						
917		2.12					4.32	2.16									1.62					
918		5.76	15.84	15.84	3.64	1.68	3.84	3.84	1.44	7.77							1.44	2.88			2.88	1.44
919		1.75																				
946						2.65																
947		10.5					4	6		3.75		3			1.5			2.5				3
948	2.12																					

TOTAUX

COLLEGE	A	H
1	31.23	35.49
2	24.17	23.79
3	34.87	27.21
4	23.47	17.99
5	14.99	30.42
6	14.17	12.32
7	7.65	3.43
8	3.52	7.02
9	8.46	6.16
10	6.05	2.67
11	7.66	8.76